



# **VERBREITUNG, GEFÄHRDUNG UND SCHUTZ DES HUCHENS (*Hucho hucho*) IN ÖSTERREICH**

**Diplomarbeit  
zur Erlangung des akademischen Grades  
Diplomingenieur**

eingereicht von:  
**HOFPOINTNER, MATHIAS**

Betreuer: Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Stefan Schmutz

**Gewidmet meinem Vater und Lehrmeister, dessen Enthusiasmus und  
Begeisterung für die Fischerei schier grenzenlos ist.**

## **Vorwort**

Die vorliegende Arbeit ist am Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement der Universität für Bodenkultur Wien erstellt worden. An dieser Stelle möchte ich Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Stefan Schmutz für die tatkräftige und freundschaftliche Betreuung danken. Er hat mich durch seine fachliche Kompetenz hervorragend unterstützt und der Arbeit immer wieder neue Impulse gegeben. Nicht vergessen möchte ich auch alle anderen Mitarbeiter des Institutes, die mir stets gerne und rasch weitergeholfen haben.

Es ist schwierig, wahrscheinlich gar unmöglich, alle Personen anzuführen, die mir Daten zur Verfügung gestellt haben und mich bei der umfangreichen Literaturrecherche unterstützt haben. Vielen Dank an jeden Einzelnen von Ihnen!

Speziell möchte ich mich aber bei Mag. Clemens Ratschan bedanken, der sich viel Zeit nahm meine Fragen zu beantworten und mich mit unzähligen Seiten Literatur versorgte. Auch der österreichischen Fischereigesellschaft (ÖFG), allen voran Franz Kiwek und Ewald Hochebner, sei für die Weitergabe der Daten und den Gesprächen gedankt.

An dieser Stelle möchte ich mich auch bei Mag. Wieser, Geschäftsführerin des Kärntner Instituts für Seenforschung für die Bereitstellung der Daten sowie den zuständigen Damen und Herren der Landesregierungen für die Freigabe der GZÜV – Daten bedanken.

Nicht zuletzt möchte meinen Eltern danken, die mich ermutigt haben eine weitere Diplomarbeit zu verfassen. Ohne sie würde es diese Arbeit wohl kaum geben.

Es ist mir ein Anliegen, abschließend noch ein paar Worte über die Hilfsbereitschaft zu verlieren, die mir in den unzähligen Gesprächen und Telefonaten entgegengebracht wurde. Ich war von der großen Freundlichkeit der Menschen tatsächlich überrascht, wie unbürokratisch meinen Anliegen nachgekommen wurde und mit welchem Engagement ich an andere Personen verwiesen wurde. Ein derartiger Zusammenhalt zwischen Fischerei, Biologie/Ökologie und Behörden war mir neu. Ich denke dies spiegelt den großen Stellenwert wieder, den der Huchen in Österreich hat. Umso trauriger ist es, dass es, trotz der vielen Bemühungen zum Schutz des Huchens, nicht gut um die Bestände des größten Salmoniden in Österreich bestellt ist.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Zielsetzung und Aufgabenstellung</b>	<b>2</b>
<b>3. Allgemeine Grundlagen</b>	<b>4</b>
3.1 Huchen (Hucho hucho, L.)	4
3.1.1 Verbreitungsgebiet	4
3.1.2 Habitat	5
3.1.3 Reproduktion	5
3.1.4 Wachstum und Alter	6
3.1.5 Gefährdung	6
3.2 Natura 2000	7
3.3 LIFE Programm	8
3.3.1 LIFE + (2007 – 2013)	8
3.4 Für Huchen relevante LIFE Projekte in Österreich	8
3.4.1 LIFE Natur Projekt „Gewässervernetzung und Lebensraummanagement Donauauen“ 1998 – 2002	9
3.4.1.1 Allgemeines	9
3.4.1.2 Ziele	9
3.4.1.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen	9
3.4.1.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	10
3.4.2 LIFE Natur Projekt „Revitalisierung Donauufer“ 2002 – 2006	10
3.4.2.1 Allgemeines	10
3.4.2.2 Ziele	10
3.4.2.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen	10
3.4.2.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	10
3.4.3 LIFE Natur Projekt „Lebensraum Huchen“ 1999 – 2004	10
3.4.3.1 Allgemeines	10
3.4.3.2 Ziele	10
3.4.3.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen	11
3.4.3.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	12
3.4.4 LIFE Projekt „Auenverbund Obere Drau“ 1999 – 2003	13
3.4.4.1 Allgemeines	13
3.4.4.2 Ziele	13
3.4.4.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen	13
3.4.4.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	14
3.4.5 LIFE III Projekt „Murerleben“ 2003 – 2007	14
3.4.5.1 Allgemeines	14
3.4.5.2 Ziele	14
3.4.5.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen	14
3.4.5.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	15
3.4.6 LIFE Natur Projekt „Wachau“ 2003 – 2008	16
3.4.6.1 Allgemeines	16
3.4.6.2 Ziele	16
3.4.6.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen	16
3.4.6.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	17
3.4.7 LIFE Natur Projekt „Vernetzung DONAU – YBBS“ 2004 – 2009	17
3.4.7.1 Allgemeines	17
3.4.7.2 Ziele	17
3.4.7.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen	18
3.4.7.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	18
3.4.8 LIFE Projekt – „Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse“ 2005 – 2010	19
3.4.8.1 Allgemeines	19
3.4.8.2 Ziele	19
3.4.8.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen	19
3.4.8.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	19

3.4.9	LIFE Projekt „Lebensader Obere Drau“ 2006 – 2011	20
3.4.9.1	Allgemeines	20
3.4.9.2	Ziele	20
3.4.9.3	Geplante und umgesetzte Maßnahmen	20
3.4.9.4	Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	21
3.4.10	LIFE+ Projekt – „Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen“ 2009 – 2014	21
3.4.10.1	Allgemeines	21
3.4.10.2	Ziele	21
3.4.10.3	Geplante und umgesetzte Maßnahmen	22
3.4.10.4	Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	22
3.4.11	LIFE+ Projekt „Mostviertel – Wachau“ 2009 – 2014	22
3.4.11.1	Allgemeines	22
3.4.11.2	Ziele	23
3.4.11.3	Geplante und umgesetzte Maßnahmen	23
3.4.11.4	Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	24
3.4.12	LIFE+ Projekt „Inneralpines Flussraummanagement Obere MUR“ 2010 – 2015	24
3.4.12.1	Allgemeines	24
3.4.12.2	Ziele	24
3.4.12.3	Geplante und umgesetzte Maßnahmen	24
3.4.12.4	Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	25
3.4.13	LIFE+ Projekt „Flusslandschaft Enns“ 2011 – 2015	25
3.4.13.1	Allgemeines	25
3.4.13.2	Ziele	25
3.4.13.3	Geplante und umgesetzte Maßnahmen	25
3.4.13.4	Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	26
3.4.14	LIFE+ Projekt Netzwerk Donau (2011 – 2017)	26
3.4.14.1	Allgemeines	26
3.4.14.2	Ziele	27
3.4.14.3	Geplante und umgesetzte Arbeiten	27
3.4.14.4	Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung	27

#### **4. Material und Methoden 28**

4.1	Datensammlung, -verwaltung und -darstellung	28
4.1.1	Datenumfang	28
4.1.2	Datenherkunft	29
4.1.2.1	Daten aus Literaturrecherche	29
4.1.2.2	Daten aus der IHG – Datenbank	30
4.1.2.3	Daten aus der KIS – Datenbank	30
4.1.2.4	Daten von GZÜV – Untersuchungen	30
4.1.2.5	Übersicht der Fangpunkte nach Datenherkunft	30
4.1.3	Datenbank	31
4.1.4	Geographisches Informationssystem (GIS)	32
4.1.4.1	Grundlagen Shapefiles	33
4.1.5	Datenübersicht	34
4.2	Huchenvorkommen in Österreich	35
4.2.1	Aktuelles Huchenvorkommen in Österreich	35
4.2.2	Historisches Huchenvorkommen in Österreich	35
4.2.3	Generelle Auswertungen des Huchenvorkommens	36
4.2.3.1	Größenklassen	36
4.2.3.2	Huchen in Gewässerzustand	37
4.2.3.3	Huchen in Fischregionen	37
4.2.3.4	Huchen in hydromorphologisch belasteten Gewässerstrecken	37
4.3	Bestandsberechnung an Drau, Gail und Pielach	37
4.3.1	Einteilung der Gewässerabschnitte	37
4.3.2	Hochrechnung der Bestände	37
4.3.3	Bewertung des Erhaltungszustandes	38
4.4	Erhaltungszustand aller österreichischen Huchenpopulationen	39

<b>5. Ergebnisse</b>	<b>40</b>
5.1 Huchenvorkommen in Österreich	40
5.1.1 Aktuelles Huchenvorkommen	40
5.1.2 Historisches Huchenvorkommen in Österreich	42
5.2 Generelle Auswertungen des Huchenvorkommens	43
5.2.1 Größenverteilung der dokumentierten Huchen	43
5.2.2 Gewässerzustand	44
5.2.3 Fischregionen	45
5.2.4 Hydromorphologische Belastungen	45
5.2.4.1 Freie Fließstrecke	46
5.2.4.2 Restwasser	46
5.2.4.3 Stau	47
5.2.4.4 Schwall	47
5.3 Bestandsberechnung an Drau, Gail und Pielach	48
5.3.1 Drau	48
5.3.1.1 Abschnittsbildung	48
5.3.1.2 Hochrechnung/Bewertung des Erhaltungszustandes	49
5.3.2 Gail	50
5.3.2.1 Abschnittsbildung	50
5.3.2.2 Hochrechnung/Bewertung des Erhaltungszustandes	51
5.3.3 Pielach	52
5.3.3.1 Abschnittsbildung	52
5.3.3.2 Hochrechnung/Bewertung des Erhaltungszustandes	54
5.4 Erhaltungszustand im historischen Verbreitungsgebiet	56
5.4.1 Regressionsanalyse des historischen Verbreitungsgebietes	57
<b>6. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse</b>	<b>59</b>
6.1 Rekonstruiertes historisches Verbreitungsgebiet	59
6.2 Aktuelles und historisches Verbreitungsgebiet	60
6.3 Vergleich der Populationsstruktur in morphologischen Belastungen	61
6.3.1 Jungfischanteil in hydromorphologischen Belastungen	61
6.3.2 Anteil subadulter Huchen in hydromorphologischen Belastungen	62
6.3.3 Anteil adulter Huchen in hydromorphologischen Belastungen	62
6.3.4 Vergleich der Altersstadien in hydromorphologischen Belastungen	63
6.3.4.1 Restwasserstrecken	63
6.3.4.2 Staubereiche	63
6.3.4.3 Schwallstrecken	64
6.4 Bewertung des Erhaltungszustandes an Drau, Gail und Pielach	64
6.4.1 Drau	64
6.4.2 Gail	64
6.4.3 Pielach	65
6.5 Erhaltungszustand in Abhängigkeit der Gewässerstrecken	65
<b>7. Zusammenfassung</b>	<b>68</b>
<b>8. Ausblick</b>	<b>70</b>
<b>9. Literaturverzeichnis</b>	<b>71</b>
<b>10. Abbildungsverzeichnis</b>	<b>77</b>
<b>11. Tabellenverzeichnis</b>	<b>79</b>
<b>12. Anhang</b>	<b>80</b>
12.1 Bestandshochrechnungen Drau	80
12.2 Bestandsberechnungen Gail	82
12.3 Bestandsberechnungen Pielach	86

## Kurzfassung

Die Einflüsse des Menschen auf die Umwelt zeigen sich besonders stark in aquatischen Ökosystemen. So bewirkten Flussregulierungen und Begradigungen zum Schutz menschlicher Siedlungen und landwirtschaftlich nutzbarer Flächen einen großen Verlust an Fläche und Dynamik von Fließgewässerlebensräumen. Durch mit der Regulierung einhergehende Querbauwerke und/oder Wasserkraftanlagen wurden diese Lebensräume darüber hinaus stark fragmentiert.

Vor allem der Huchen (*Hucho hucho*, L.) ist als Spitzenprädatör sehr sensitiv. Er ist in allen Altersstadien auf eine intakte Umwelt angewiesen und somit sehr stark von der Degradierung aquatischer Lebensräume betroffen. Dies zeigt sich in den seit einigen Jahrzehnten stetig sinkenden Beständen in österreichischen Fließgewässern.

In der vorliegenden Arbeit wird das aktuelle Verbreitungsgebiet des Huchens in Österreich, hauptsächlich auf Grundlage von dokumentierten Fängen bei Elektrofischungen, beschrieben. Die Verwaltung der Daten erfolgt in einer MS Access Datenbank, während die visuelle Darstellung und Analysen im Geoinformationssystem ArcGIS 9.3 der Firma ESRI erfolgen. Es zeigt sich, dass das derzeitige Verbreitungsgebiet (rd. 1.300 km) im Vergleich zum Historischen (2.700 km) um mehr als die Hälfte zurückgegangen ist. Der Nachweis natürlicher Reproduktion, aufgrund von Jungfischdokumentationen, kann nur noch an rd. 485 km der österreichischen Fließgewässerstrecken belegt werden. Diese Länge entspricht weniger als 20 % des historischen Verbreitungsgebietes. Die Analyse der Daten zeigt einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Erhaltungszustand von Huchenpopulationen und der Länge durchgängiger Gewässerabschnitte. Außerdem kann ein negativer Einfluss von hydromorphologischen Belastungen, vor allem in Stau- und Schwallstrecken, festgestellt werden.

## Abstract

The influence of humans on the environment is particularly strong in aquatic ecosystems. River regulations and channelization, built for the protection of human settlements and agricultural land, caused a big loss in size and dynamics of riverine habitats in the past. The construction of weirs and/or hydroelectric power plants resulted in a strong fragmentation of these habitats.

Especially the Danube salmon (*Hucho hucho*, L.) as a top predator is very sensitive. This species dependent in all age stages on an intact environment and thus greatly affected by the degradation of aquatic habitats. This is evident in the steadily declining stocks in Austrian rivers, particularly in the last decades.

This thesis describes the present distribution of the Danube salmon in Austria, mainly based on documented catches by electro-fishing. The data is managed in an MS Access-Database, while the visual representation and analysis is done in ESRI's geographic information system ArcGIS 9.3. It is shown that the current distribution area (approx. 1,300 km) is less than half compared to the historical one (approx. 2,700 km). Confirmed natural reproduction can only be ascertained for about 485 km of the Austrian river system. This length corresponds to less than 20% of the historical distribution. Data analysis shows a significant correlation between the conservation status of population of Danube salmon and the length of continuous water bodies. Additionally, a negative impact due to hydromorphological pressures, especially due to impoundments and hydro-peaking power plants is detected.

## 1. Einleitung

Der Huchen wurde vom Österreichischen Fischereiverband, in Übereinstimmung mit dem Bundesamt für Wasserwirtschaft und dem Österreichischem Kuratorium für Fischerei zum Fisch des Jahres 2012 gewählt (HINTERHOFER, 2012). Dies geschah nicht, weil er der größte Salmonide und ein überaus majestätischer Fisch ist, sondern um auf seine hochgradige Gefährdung, welche hauptsächlich auf die Degradierung seines Lebensraumes zurückgeführt wird, hinzuweisen. Da der Huchen als Spitzenprädatör sehr hohe Anforderungen an seinen Lebensraum stellt, ist er ein hervorragender Indikator für den allgemeinen Gewässerzustand. Er ist in Österreich als „stark gefährdet“ (EN) eingestuft (WOLFRAM & MIKSCHI, 2007) und auch in der Europäischen Roten Liste angeführt (FREYOF & BROOKS, 2011).

Seit jeher stehen die Gewässer im Spannungsfeld der menschlichen Nutzung. Somit ist auch die Verschlechterung von aquatischen Lebensräumen auf eine Vielzahl von Einflüssen und Faktoren zurückzuführen. Neben der Monotonisierung durch Flussbegradigungen und Uferverbauungen wird der wohl schwerwiegendste Eingriff in ein Gewässerökosystem durch die Errichtung einer Wasserkraftanlage verursacht. Trotz der bereits weit fortgeschrittenen Wasserkraftnutzung in Österreich, sind weitere Kraftwerke an Huchenflüssen (Mur, Pielach) geplant bzw. in Bau. Vor allem an der Mur, dem Fluss mit den noch besten Huchenbeständen in Österreich, gab es zahlreiche Proteste von Ökologen und Naturschützer. Der Huchen stellt dabei, stellvertretend für alle anderen Fische und Wasserlebewesen, aufgrund seiner besonderen Indikatorfunktion und seiner hochgradigen Gefährdung, das Symbol des Widerstandes dar. Die meisten Gewässer Österreichs sind öffentliches Gut, weshalb sich jeder Einzelne fragen muss, ob die Stromproduktion bzw. der ökonomische Gewinn eines Unternehmens es wert ist, das Aussterben des Huchens und anderer Arten in Kauf zu nehmen.

Um den tatsächlichen Erhaltungszustand der letzten Huchenbestände, im Hinblick auf die angesprochenen Bedrohungen festzustellen, sind vor geraumer Zeit vermehrt Arbeiten verfasst worden. Diese beziehen sich zumeist auf einzelne Gewässersysteme oder Bundesländer (RATSCHAN und ZAUNER, 2012; SCHMALL, 2012). Darüber hinaus wurde das historische Vorkommen des Huchens durch Literaturrecherche rekonstruiert (RASCHAN und SCHMALL, 2011) und Verbreitungskarten erstellt. Eine flächendeckende Karte über das aktuelle Huchenvorkommen in Österreich fehlt bislang.

Es ist unbestritten, dass hydromorphologische Belastungen zu dem starken Rückgang der Huchenpopulationen geführt haben. Wie stark die Einflüsse einzelner Belastungen, wie Querbauwerke, der Betrieb von Wasserkraftanlagen oder die Begradigung und Monotonisierung von Gewässerabschnitten sind, ist nicht bekannt.

Die vorliegende Arbeit ist in den Jahren 2012 und 2013 am Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement der Universität für Bodenkultur Wien verfasst worden. In dieser Arbeit wurde erstmalig versucht, einen Überblick über die momentanen Huchenbestände im gesamten Bundesgebiet von Österreich zu geben. Weiters wurden die Bestände an drei ausgewählten Flüssen berechnet und der Erhaltungszustand sämtlicher Huchenpopulationen in Österreich bewertet. Darüber hinaus war es das Ziel Korrelationen zwischen dem Huchenvorkommen und abiotischen Einflüssen, vor allem von Kontinuumsunterbrechungen und hydromorphologischen Belastungen, herauszufinden.

## 2. Zielsetzung und Aufgabenstellung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll das aktuelle Huchenvorkommen in Österreich erhoben und mittels einer Verbreitungskarte visuell dargestellt werden. Dabei sind Gewässerabschnitte mit generellem Huchenvorkommen und Strecken, an denen auch Jungfische dokumentiert wurden, separat ausgewiesen. Außerdem soll eine Karte der historischen Huchenverbreitung, auf Grundlage von bisherigen Arbeiten, erstellt werden, um Vergleiche zwischen dem momentanen und dem historischen Vorkommen anstellen zu können. Weiters wird versucht, das Vorkommen von Huchen in Gewässerabschnitten mit verschiedenen hydromorphologischen Belastungen in Verbindung zu stellen, um Aussagen über die Gründe des Aussterbens von Huchenpopulationen in manchen Strecken treffen zu können. In Gewässern mit Restvorkommen, d.s. unter anderen neben der Mur die Drau, Gail und Pielach, soll die Größe der Huchenpopulationen berechnet und daraus deren Erhaltungszustand analog der Bewertung an der Mur (Schmutz et al. 2010, 2011) bewertet werden. Der Erhaltungszustand aller anderen Huchenpopulationen in Österreich wird auf Grundlage der dokumentierten Huchen qualitativ, ohne eine Hochrechnung durchgeführt zu haben, bewertet.

Im Folgenden wird zunächst die Vorgehensweise bei der Erstellung der Arbeit beschrieben, während nachfolgend genauer auf die einzelnen Fragestellungen eingegangen wird.

Grundlage für die vorliegende Arbeit bilden eine umfangreiche Literaturrecherche sowie Datenbankabfragen von Huchenfängen des Institutes für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG) der Universität für Bodenkultur Wien, des Kärntner Institutes für Seenforschung (KIS) und von Huchen, die im Zuge der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) erhoben wurden. Während letztere digital zur Verfügung gestellt werden, stellt die Literaturrecherche den ersten intensiven Arbeitsschritt dar. Zunächst sind allgemeine Daten über den Huchen, sein natürliches Vorkommen und seine Lebensweise sowie Daten zu dokumentierten Huchenfängen zusammenzutragen. Darüber hinaus werden auch Projekte, vor allem LIFE Projekte, die eine Lebensraumverbesserung des Huchens zum Ziel haben, herangezogen. In einem weiteren Arbeitsschritt sollen die im Zuge der Literaturrecherche gesammelten Daten zu Huchenfängen, neben den von den oben genannten Institutionen bereitgestellten Datensätzen, in einer Datenbank gespeichert und mit Hilfe eines Geoinformationssystems (GIS) digitalisiert werden. Das größte Interesse bei der Sammlung von Daten wird dem Ort, dem Zeitpunkt (Datum) und der Länge eines jeden gefangenen bzw. dokumentierten Huchens beigemessen. Auf Grundlage der nunmehr in der Datenbank verwalteten Datensätze und deren Darstellung im GIS, können die im Folgenden näher erläuterten Auswertungen gemacht werden.

Zunächst wird eine Karte der aktuellen Verbreitung von Huchen in Österreich aus den in der Datenbank gespeicherten Huchendatensätzen, erstellt. In dieser Karte wird zum einen die generelle Verbreitung des Huchens dargestellt, zum anderen werden Gewässerstrecken mit Jungfischnachweisen separat ausgewiesen. Um die tatsächliche momentane Verbreitung der Huchen darzustellen, werden ausschließlich Datensätze verwendet, die maximal bis zum Jahr 2000 zurückgehen. Parallel dazu wird eine Karte der historischen Verbreitung von Huchen in Österreich, auf Grundlage von verschiedenen, bereits vorhandenen Arbeiten bzw. Karten, erstellt. Somit kann das momentane Verbreitungsgebiet des Huchens mit dem historischen verglichen und eine Bilanzierung der Längen der Gewässerstrecken mit historischem und aktuellem Vorkommen durchgeführt werden. Weiters werden das historische sowie das aktuelle Vorkommen hinsichtlich abiotischer Faktoren bzw. anthropogener Belastungen, vor allem im Hinblick auf die Anzahl von Querbauwerken, ausgewertet. Es soll untersucht werden, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Huchenvorkommen und der Anzahl von Querbauwerken pro 100 Meter gibt. Dies könnte nämlich ein möglicher Grund für den Rückgang der Huchenpopulationen in Österreich sein. Außerdem besteht das Ziel, die zusammengefügte historische Verbreitungskarte mit der erstellten Karte des Huchenvorkommens aus der Datenbank zu erweitern. Es wird davon ausgegangen, dass Gewässerabschnitte, an denen

heute Huchen vorkommen, auch früher von Huchen besiedelt wurden. Somit kann die Karte des historischen Huchenvorkommens erweitert werden.

Neben der Erstellung der aktuellen und historischen Verbreitungskarten sollen auch generelle Auswertungen, hinsichtlich der Anzahl und der Größe sowie der Lage der Huchenpunkte, gemacht werden. Für diese Auswertungen werden alle in der Datenbank gespeicherten Datensätze verwendet. Es sollen Aussagen über das Vorkommen bei verschiedenen Gewässerzuständen und in verschiedenen Fischregionen sowie über das Vorkommen von Huchen in hydromorphologisch beeinflussten Gewässerabschnitten, wie Stau-, Restwasser- oder Schwallstrecken gemacht werden. Zunächst soll die Anzahl der Fische in den verschiedenen Belastungsarten bestimmt werden, während in einem weiteren Schritt die Größenverteilung in den jeweiligen hydromorphologischen Belastungen dargestellt wird. Um die Populationsstruktur zu beschreiben, werden die Huchen in drei Größenklassen, nämlich Jungfische 0+/1+ ( $\leq 200$  mm), subadulte Huchen ( $> 200$  mm  $\leq 700$  mm) und adulte Huchen ( $> 700$  mm) nach ZITEK et al. (2004) und SCHMUTZ et al. (2010) eingeteilt. Die Größenverteilung in jeder einzelnen hydromorphologischen Belastungskategorie soll mit jener der freien Fließstrecken verglichen werden, damit eventuelle Abweichungen festgestellt werden können. Um den Gefährdungsgrad des Huchens besser darzustellen, soll weiters erhoben werden, wie viele GZÜV Messstellen im historischen Verbreitungsgebiet des Huchens liegen und an wie vielen heute noch Huchen gefangen werden.

Ein weiteres, übergeordnetes Ziel der vorliegenden Arbeit stellt die Hochrechnung von Huchenpopulationen an den Flüssen Drau, Gail und Pielach dar. Auf Basis der Hochrechnungen kann der Erhaltungszustand dieser Populationen bewertet werden. Der Erhaltungszustand einer Population hängt von der genetischen Variabilität ab, weshalb die Berechnung und die Bewertung nicht für einen gesamten Fluss, sondern für Flussabschnitte, die adulte Huchen frei durchwandern können, erfolgt. Da die Funktionsfähigkeit von Fischaufstiegshilfen für adulte Huchen zumeist nicht gegeben ist, beschreibt ein Gewässerabschnitt die Strecke zwischen zwei unüberwindbaren Querbauwerken, unabhängig einer etwaig vorhandenen Fischaufstiegshilfe. Grundlage für die Berechnung bilden fischökologische Untersuchungen an den jeweiligen Gewässerstrecken. Durch die Bilanzierung der befischten Fläche mit der tatsächlichen Fläche des gesamten Flussabschnittes und der Anzahl der im Zuge der Untersuchung gefangenen Huchen, kann die Anzahl der in diesem Abschnitt lebenden Fische hochgerechnet werden. Die Bewertung des Erhaltungszustandes erfolgt nach einem Schema von A bis C nach SCHMUTZ et al. (2010), wobei A die beste und C die schlechteste Bewertung darstellt.

Darüber hinaus soll der Erhaltungszustand der Populationen auch an allen anderen Gewässerabschnitten mit historischem Huchenvorkommen qualitativ bewertet werden. Dazu muss das Bewertungsschema (A, B und C) um die Klassen C1, C2 und 0 (kein aktuelles Vorkommen) erweitert werden. In den im GIS gespeicherten Gewässerabschnitten sind, neben der Bewertung des Erhaltungszustandes einer Population, auch abiotische Faktoren wie z.B. Abschnittslängen oder Gewässerbelastungen hinterlegt. Mit Hilfe dieser Daten wird ein Regressionsmodell erstellt, um Beziehungen zwischen dem Erhaltungszustand von Huchenpopulationen und abiotischen Faktoren herstellen zu können. Dadurch sollen Gründe für die starke Gefährdung des Huchens herausgefunden werden.

### 3. Allgemeine Grundlagen

#### 3.1 Huchen (*Hucho hucho*, L.)

Nachfolgende Ausführungen sind aus HOLCIK et al. (1988) entnommen.

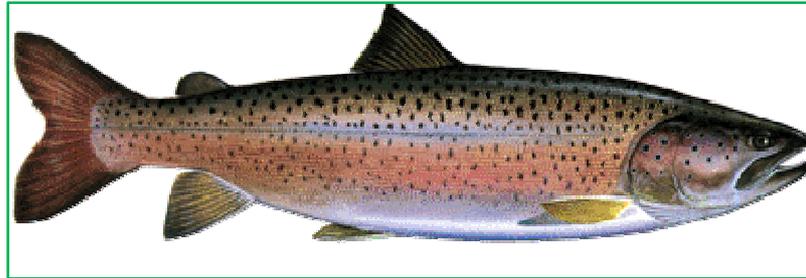


Abbildung 1: Huchen (*Hucho hucho*, L.), (PICHLER, 2003)

Der Huchen gehört zur Familie der Salmoniden. Mit einem Gewicht von bis zu 60 kg und mehr sowie einer Länge von 150 cm und mehr, ist er der größte Vertreter dieser Familie.

##### 3.1.1 Verbreitungsgebiet

Der Huchen ist eine endemische Fischart des Donaeinzugsgebietes. Dort besiedelt er hauptsächlich submontane Alpenflüsse sowie Flüsse in den Dinarischen Alpen und den Karpaten. Wie *Abbildung 2* zeigt, reichte die ursprüngliche Verbreitung in der Donau von oberhalb Ulm bis nach Budapest und schließt zahlreiche Zubringer an dieser Strecke mit ein. Unterhalb von Budapest wurde der Huchen in der Donau nie dokumentiert, sehr wohl allerdings in deren vom Balkan kommenden Zubringern.

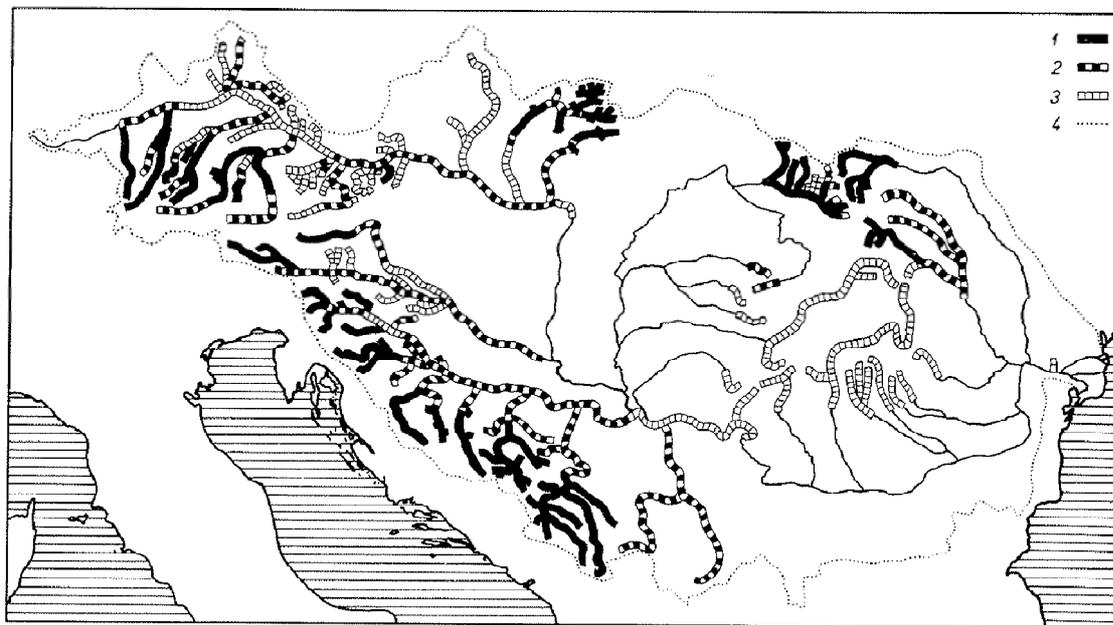


Abbildung 2: Verbreitungsgebiet des Huchens (HOLCIK et al., 1988)

- |                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1.) Momentan gute Population | 2.) Momentan sporadisches Vorkommen |
| 3.) Historische Verbreitung  | 4.) Einzugsgebiet der Donau         |

In Österreich kam der Huchen in allen großen Hyporhithal- und Epipotamalflüssen der Ostalpen, sowie in allen Bundesländern, ausgenommen Vorarlberg und dem Burgenland, vor. Aufgrund der starken morphologischen und hydromorphologischen Belastungen verschwand der Huchen im 20. Jahrhundert aus einigen Flüssen (z.B. Inn). Das größte Vorkommen befindet sich heute in der Mur. Weitere bekannte Huchenflüsse sind Donau, Pielach, Melk und Mank sowie Drau und Gail. Vereinzelt sind Huchen auch in der Ybbs, der Salzach, dem Inn und der Enns sowie in deren Zubringern anzutreffen (WOLFRAM & MIKSCHI 2007). Bei Letzteren sind die Bestände jedoch vorrangig auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen.

Schon vor über 100 Jahren wurden Versuche unternommen, den Huchen in anderen Gewässersystemen und Ländern zu verbreiten. Es wurden Besatzmaßnahmen in der damaligen Tschechoslowakei, Großbritannien, der Schweiz, Marokko, Belgien, Polen, Frankreich, Schweden, Spanien und in vielen anderen Ländern unternommen. Aus diesem Grund reicht das momentane Verbreitungsgebiet des Huchens über seinen ursprünglichen Lebensraum, dem Donaueinzugsgebiet, hinaus.

### 3.1.2 Habitat

Der Huchen ist ein Süßwasserfisch, der vorwiegend fließende Gewässer besiedelt, in Ausnahmen aber auch Stau- oder Seengebiete. Er lebt hauptsächlich in Gewässern auf einer Seehöhe zwischen 200 m.ü.A. und 600 m.ü.A., kann aber auch in höheren und tieferen Lagen vorkommen. Der Huchen bevorzugt schnell fließende, kalte, klare und sauerstoffreiche Gewässer mit einer vielfältigen Bettstruktur. Der Gewässeruntergrund ist meist kiesig und die Wassertemperatur dieser Flüsse reicht meistens bis 15°C. Da der Huchen, verglichen mit anderen Salmoniden, mit weniger Sauerstoff auskommen kann, übersteht er auch kurze Phasen mit höheren Wassertemperaturen bis 22°C und mehr.

Adulte Huchen bevorzugen vor allem tiefe Kolke unterhalb von Rinnern, Wehren oder ruhige Plätze hinter Steinen, oftmals im Schatten von überhängenden Bäumen. Sie kommen auch gerne im Bereich von Zuflüssen vor. Jungfische leben vor allem in der Nähe von Schotterbänken und Abschnitten neben der Hauptströmung mit abwechselnd seichten und tieferen Stellen sowie in Bereichen von kleinen Zubringern. Der Untergrund ist ebenfalls meist kiesig. Außerdem wird die Habitatwahl sowohl von jungen, als auch von adulten Huchen stark von der Verfügbarkeit von Beutefischen beeinflusst. Nach zwei bis vier Jahren besiedeln die juvenilen Huchen die Habitate der Adultfische. Eine gewisse Hierarchie, je nach Größe der Fische, kann bei der Standortwahl beobachtet werden.

### 3.1.3 Reproduktion

Wie auch bei anderen Fischarten, entscheidet die Größe eines Fisches über die Geschlechtsreife. Generell gesehen erreicht der Huchen die Geschlechtsreife später als alle anderen Salmoniden, wobei Milchner zumeist ein Jahr früher als Rogner laichen, im Alter von drei bis vier Jahren und einem Gewicht von ein bis zwei Kilogramm. Sie weisen daher eine geringere Körpergröße als Rogner auf, die mit vier bis fünf Jahren und einem Gewicht von zwei bis drei Kilogramm laichen.

Über die Anzahl der Eier liegen viele unterschiedliche Informationen vor, wahrscheinlich auch, weil die äußeren Umstände in den verschiedenen Gewässersystemen einen großen Einfluss nehmen. Ein Mittelwert liegt bei 1.200 bis 1.500 Eiern je Kilogramm Körpergewicht des Rogners. Die Eiggröße reicht von 3,6 bis 6 mm, im Mittel beträgt sie 4,6 mm. Es kann eine Korrelation zwischen der Größe des Fisches und der Größe der Eier festgestellt werden. So stammen kleinere Eier von kleineren Huchen und umgekehrt. Kommen die Eier mit Wasser in Kontakt vergrößern sie sich um 10 – 15 Prozent.

Zur Laichzeit beginnen Huchen zu wandern. Sie verlassen ihre angestammten Habitate und wandern in kleinere und seichtere Nebengewässer. Dabei überwinden sie gelegentlich auch Hindernisse mit bis zu 150 cm. Generell sind Huchen bei der Überwindung von Wanderhindernissen anderen Salmoniden unterlegen. Ob Huchen über den so genannten „Homing Instinkt“

verfügen, durch welchen sie jedes Jahr zum laichen in ihr Geburtsgewässer zurückkehren, konnte bis heute nicht eindeutig geklärt werden. Der genaue Platz der Laichstelle ist zum einen vom Substrat und zum anderen von den hydrologischen Verhältnissen abhängig. Zumeist finden sie sich am unteren Ende von länglichen Kolken, in Flussarmen zwischen zwei Inseln und bei Mündungen von Nebenflüssen. Normalerweise schlagen die Weibchen die Laichgrube aus, in Ausnahmefällen helfen ihr auch die Milchner dabei. Die Grube ist im Mittel zwischen 2 und 3 m lang und 1,5 – 2 m breit. Huchenlaichgruben, so genannte Riebe, können auch größere Dimensionen annehmen, je nach der Größe der Fische. In Zentraleuropa liegt die Laichzeit des Huchens im April und Mai, je nach Witterung und vor allem je nach Wassertemperatur. In südlicheren Gebieten kann sie auch schon im Februar beginnen. Bei milden Wintern und relative hohen Temperaturen im Februar und März beginnt die Laichzeit in österreichischen Gewässern bereits Mitte März. Bei langen kalten Wintern verschiebt sich die Laichzeit bis Ende April oder Anfang Mai. Die Wassertemperatur beträgt beim Laichvorgang rund 10 °C.

Die Brutzeit, also die Zeit von der Eiablage und Befruchtung bis zum Schlupf hängt ebenfalls von der Wassertemperatur ab. Je wärmer das Wasser, desto früher der Schlupf. JUNGWIRTH und WINKLER (1984, zit. bei HOLCIK et al., 1988) fanden eine Beziehung zwischen der Inkubationszeit und der Wassertemperatur, die nach folgender Gleichung beschrieben werden kann:

$$y = \frac{2647,4}{(x+3,222)^{1,7865}}$$

Dementsprechend dauert die Brutzeit bei einer durchschnittlichen Wassertemperatur von 4, 6, 8, 10, 12 und 14 °C 77.4, 50.0, 35.2, 26.3, 20.4 bzw. 16.4 Tage.

### 3.1.4 Wachstum und Alter

Huchen mit über 20 Kilogramm Körpergewicht sind keine Seltenheit. Das höchste je dokumentierte Gewicht eines Huchens betrug 60 kg, gefangen am 9. Februar 1873 in der Donau in der Nähe von Tulln. Nach Rückrechnung über die Längen-Gewichtsbeziehung musste dieser Fisch eine totale Länge von etwa 183 cm aufgewiesen haben. Dementsprechend kann davon ausgegangen werden, dass das Maximalgewicht von Huchen durchaus noch größer gewesen sein kann. Heutzutage werden diese Größen von Huchen nicht mehr erreicht. Dies ist zum einen auf den fehlenden Lebensraum und zum anderen auf das deutlich geringere Nahrungsangebot zurückzuführen.

Jungfische beginnen nach Aufbrauch des Dottersacks mit der Jagd nach wirbellosen Kleintieren, wie Insektenlarven und anderen aquatischen und terrestrischen Organismen, die eine geeignete Größe aufweisen. Kurz darauf beginnt er Fische zu jagen. Eine Vorliebe für bestimmte Fischarten kann nicht festgestellt werden. Jene Fischart, die in einem bestimmten Gewässerabschnitt am häufigsten vorkommt und am einfachsten zu erbeuten ist, bestimmt die Ernährung. Neben Fischen wurden auch Amphibien, Reptilien und Vögel in den Mägen von Huchen entdeckt, um nur einige Beispiele zu nennen.

Huchen sind, ausgenommen in der Laichzeit, standorttreue Fische, sofern keine gravierenden Ereignisse ihren Lebensraum verändern. Jungfische bleiben zunächst am Ort ihres Schlupfes. Mit zunehmender Größe wandern sie flussab und suchen sich geeignete Plätze, um ihre gestiegenen Anforderungen in Bezug auf Habitat und Nahrung decken zu können.

### 3.1.5 Gefährdung

Heute beschränkt sich das Verbreitungsgebiet des Huchens auf einen Bruchteil des historischen Gebietes. Dies hat viele Gründe. War früher oftmals die schlechte Wasserqualität in den Flüssen problematisch, so sind es heutzutage die Gewässerkanalisierung und Querbauwerke, welche zur bedrohlichen Situation des Huchens geführt haben, da dadurch oftmals Laichplätze, Lebensraum und ein angemessenes Nahrungsangebot für juvenile und adulte Huchen fehlen. Wie Eingangs schon erwähnt ist der Huchen in Österreich als „stark gefährdet“ (EN) eingestuft

(WOLFRAM & MIKSCHI, 2007) und auch in der Europäischen Roten Liste angeführt (FREYOF & BROOKS, 2011).

### 3.2 Natura 2000

Natura 2000 ist das Herzstück der Natur und Biodiversität Richtlinie der Europäischen Union (EU). Es ist ein EU weites Netzwerk von Naturschutzgebieten, welches 1992 unter der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) eingeführt wurde. Ziel ist die langfristige Erhaltung von Europas wertvollsten und gefährdetsten Tierarten sowie Lebensräumen. Die Schutzgebiete werden von den Mitgliedstaaten, unter der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie ausgewiesen. Menschliche Aktivitäten werden in Natura 2000 Gebieten nicht ausgeschlossen. Das Land ist zumeist weiterhin in Privatbesitz, der Schwerpunkt liegt aber in einer nachhaltigen ökologischen und ökonomischen Nutzung. Folgende Abbildung zeigt die gemäß der FFH- und Vogelschutzrichtlinie ausgewiesenen Natura 2000 Gebiete (EUROPEAN COMMISSION, 2012a).



Abbildung 3: Natura 2000 Gebiete Österreichs (TIROLER LANDESREGIERUNG, 2012)

Der Huchen ist europaweit in 74, nach der Flora-Fauna-Habitat (FFH) Richtlinie ausgewiesenen Gebieten eingetragen. Der überwiegende Teil davon liegt in Deutschland (24 Gebiete) und Österreich (19 Gebiete). In 8 der 74 FFH-Gebiete wird die Population mit der Wertstufe A (Bestand zwischen 100 und 15 % der nationalen Population) bewertet. 13 Gebiete werden der Wertstufe B (Bestand zwischen 15 und 2 % der nationalen Population) zugewiesen, während 42 Gebiete durch die Kategorie C gekennzeichnet sind und somit nur einen geringen Anteil an der nationalen Population ausmachen. In den restlichen 11 Gebieten kommt der Huchen zwar vor, jedoch nicht signifikant.

Von den 19 in Österreich liegenden Gebieten ist für neun ein nicht signifikanter Bestand gegeben. Die Huchenpopulationen werden lediglich für zwei FFH Gebiete mit der Wertstufe A und für drei Gebiete mit der Wertstufe B bewertet. Die restlichen fünf Gebiete werden als Wertgruppe C, ausgewiesen und beherbergen demnach nur einen geringen Anteil der nationalen Huchenpopulation (UMWELTBUNDESAMT, 2008).

Tabelle 1: Europaschutzgebiete in Österreich für die der Huchen mit der Bewertung A oder B ausgewiesen ist (UMWELTBUNDESAMT, 2008)

Gebietsnummer	Gebietsname	Bewertung
AT2236000	Ober- und Mittellauf der Mur mit Puxer Auwald, Puxer Wand und Gulsen	A
AT1219000	Niederösterreichische Alpenvorlandflüsse	A
AT2116000	Görschacher Moos - Obermoos im Gailtal	B
AT2120000	Schütt - Graselitzen	B
AT1205A00	Wachau	B

### 3.3 LIFE Programm

Das LIFE Programm ist ein Finanzierungsinstrument der Europäischen Union für Maßnahmen zum Schutz und zur Erhaltung von Natur und Umwelt. Das allgemeine Ziel von LIFE ist die Umsetzung, Aktualisierung und Entwicklung der EU-Umweltpolitik und des Umweltrechts, durch Kofinanzierung von für die EU wichtigen Pilot-oder Demonstrationsprojekten zu unterstützen.

Das LIFE Programm startete im Jahr 1992. Seitdem sind drei komplette Phasen (LIFE I 1992 - 1995, LIFE II 1996 – 1999, LIFE III 2000 – 2006) durchlaufen worden, in denen EU-weit 3.104 Projekte zum Umweltschutz mit etwa 2,2 Mrd. Euro kofinanziert wurden (EUROPEAN COMMISSION, 2012b).

#### 3.3.1 LIFE + (2007 – 2013)

Die momentane Phase von LIFE erstreckt sich von 2007 – 2013 und hat ein Budget von 2,143 Mrd. Euro. In den gesetzlichen Bestimmungen zu LIFE+ ist festgelegt, dass mindestens 78 Prozent des gesamten Budgets für die Förderung von Projekten verwendet werden müssen. Einmal im Jahr kann ein Antrag zur Förderung eingereicht werden. Förderfähig sind drei verschiedene Typen von LIFE Projekten (EUROPEAN COMMISSION, 2012b):

- LIFE+ Natur und Biodiversität
- LIFE+ Umweltpolitik und Verwaltung
- LIFE+ Information und Kommunikation

### 3.4 Für Huchen relevante LIFE Projekte in Österreich

Nachfolgend werden LIFE Projekte in Österreich beschrieben, die eine Verbesserung des Gewässerlebensraumes zum Ziel hatten und die an Gewässerstrecken durchgeführt wurden, an denen auch Huchen vorkommen. Es werden sowohl abgeschlossene Projekte, als auch Projekte im Planungs- oder Baustadium beschrieben. Die Beschreibung dieser Projekte erfolgt chronologisch nach deren Bearbeitungszeitraum.

*Abbildung 4* gibt einen Überblick über die bereits durchgeführten oder in Planung/Bau befindlichen Arbeiten im Zuge von LIFE Projekten in Österreichischen Huchengewässern. Es werden sowohl punktuelle Maßnahmen, als auch Maßnahmen, die sich über einen gewissen Gewässerabschnitt erstrecken, dargestellt.

## LIFE Projekte an Österreichischen Huchengewässern

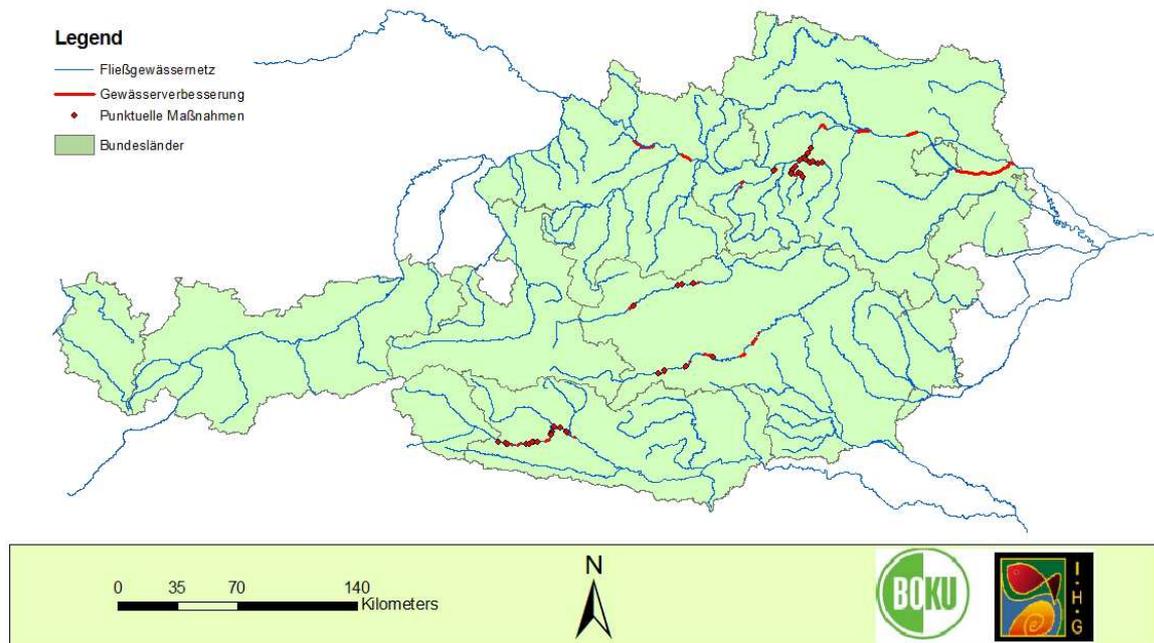


Abbildung 4: LIFE Projekte an Österreichischen Huchengewässern

### 3.4.1 LIFE Natur Projekt „Gewässervernetzung und Lebensraummanagement Donauauen“ 1998 – 2002

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (LEBENSMINISTERIUM, 2012a) entnommen.

#### 3.4.1.1 Allgemeines

Der Nationalpark „Donauauen“ wurde 1996 gegründet und umfasst eines der letzten großflächigen Auengebiete Europas. Er erstreckt sich auf einer Länge von rund 50 km zwischen Wien und Bratislava und weist eine Fläche von 95 km<sup>2</sup> auf. Neben dem Donaustrom bestehen Seitenarme, verlandende Altarme und nur zeitweise wasserführende Tümpel in diesem Gebiet.

#### 3.4.1.2 Ziele

Ziel war die im Zuge der Donauregulierung stark eingeschränkte laterale Vernetzung zwischen der Donau und ihrem Umland, wiederherzustellen und den Wasserhaushalt der Donauauen zwischen Wien und Bratislava zu verbessern.

#### 3.4.1.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Im Zuge des LIFE-Natur Projektes wurden Seitengewässer bei Orth an der Donau und Schönau wieder an den Hauptstrom angeschlossen. Weiters sind in der Lobau die „Gänsehautentraverse“ umgebaut und allgemeine Strukturverbesserungen an den Donauufeln vorgenommen worden. Speziell um den Lebensraum des Hundsfisches zu verbessern, wurde der Fladenbach bei Orth/Donau und Eckartsau revitalisiert. Zur Verwirklichung all dieser Maßnahmen sind Querbauwerke entfernt oder mit Durchlässen versehen worden, sodass Hochwässer verstärkt in die Auen eindringen können. Die dadurch hervorgerufenen Wasserspiegelschwankungen erhöhen die Dynamik und die Vielfalt dieses Lebensraumes. Außerdem wird der Sedimentaustrag aus der Au verstärkt, was eine mögliche Verlandung hintanhält. Auch trockenengefallene Seitenarme sind wieder an die Donau angebunden worden.

#### 3.4.1.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE-Natur Projekt „Gewässervernetzung und Lebensraummanagement Donauauen“ erstreckte sich über einen Zeitraum von 1998 – 2002. Projektträger war die Nationalpark Donau-Auen GmbH unter Beteiligung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW). Die Gesamtkosten beliefen sich auf 2,82 Mio. Euro, von denen 50 % von der Europäischen Union gefördert wurden.

### 3.4.2 LIFE Natur Projekt „Revitalisierung Donauufer“ 2002 – 2006

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (LEBENS MINISTERIUM, 2012b) entnommen.

#### 3.4.2.1 Allgemeines

Das Projektgebiet liegt ebenfalls im Nationalpark Donau – Auen, weshalb bei der allgemeinen Beschreibung auf *Punkt 3.4.1.1* verwiesen werden kann.

#### 3.4.2.2 Ziele

Ziel war es, die Verbauung an einem Uferabschnitt zu entfernen, damit der Fluss das Bett und die Ufer selbst gestalten kann und die laterale Vernetzung zwischen dem Strom und seinem Umland verstärkt wird. Eine solche Maßnahme wurde zum ersten Mal an einem Fluss mit der Größe der Donau durchgeführt, weshalb dieses Projekt auch als Pilotprojekt für ähnliche Maßnahmen diente.

#### 3.4.2.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Im Zuge des LIFE-Natur Projektes wurden gegenüber von Hainburg Steinblöcke entfernt, die als Ufersicherung dienten. In kürzester Zeit wurde das steile linke Donauufer durch die Kraft des fließenden Wassers als natürliches Flachufer ausgebildet. Weiters wurden bei Orth an der Donau Forstwege rückgebaut sowie die Zerschneidung der Altarme durch Traversen rückgängig und das Grabensystem wieder durchgängig gemacht.

#### 3.4.2.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE-Natur Projekt „Revitalisierung Donauufer“ erstreckte sich über einen Zeitraum von 2002 – 2006. Projektträger war die Nationalpark Donau-Auen GmbH. Die Gesamtkosten beliefen sich auf 1,78 Mio. Euro, von denen 40 % von der Europäischen Union gefördert wurden.

### 3.4.3 LIFE Natur Projekt „Lebensraum Huchen“ 1999 – 2004

Nachfolgende Ausführungen wurden Online (FREIWASSER, s.a.a, LEBENS MINISTERIUM, 2013) entnommen.

#### 3.4.3.1 Allgemeines

Durch dieses LIFE Projekt sind insgesamt 21 Maßnahmen an den Flüssen Melk, Mank und Pielach durchgeführt worden. Die Schwerpunkte lagen in der Wiederherstellung des Gewässerkontinuums, dem Erhalt von Mäanderstrecken an der Pielach und in Verbesserungen des Lebensraumes.

#### 3.4.3.2 Ziele

Im Zuge des LIFE Natur Projektes „Lebensraum Huchen“ sollte die Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit von 13 Hindernissen erreicht werden, um die Vernetzung der Flüsse Pielach, Melk und Mank mit der Donautrecke in der Wachau zu gewährleisten und einen 78 km langen Fließgewässerverbund zu schaffen. Weiters sollten Flächen angekauft werden, um den Schutz der dynamischen Wildflussabschnitte an der Pielach zu gewährleisten und die Natur-

schutzgebietswidmung sowie eine Entflechtung der Nutzung der Wildflusslandschaft langfristig sicherzustellen. Außerdem sollen Lebensräume, durch Rückbau und Strukturierung der regulierten Gewässerstrecken an Pielach, Melk und Mank geschaffen und eine Vernetzung der bestehenden naturnahen Abschnitte mit den rückgebauten Flussstrecken erreicht werden.

### 3.4.3.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Zunächst werden die Maßnahmen an Melk und Mank beschrieben.

Melkrampe: Vor dem Bau des Kraftwerkes Melk mündete der Melkfluss in einen Seitenarm der Donau, der heute von der Donau abgetrennt ist. Der Höhenunterschied zwischen dem Altarm und der Donau beträgt nunmehr bis zu vier Metern und wird durch die Melkrampe überbrückt. Im Zuge des LIFE Natur Projektes „Lebensraum Huchen“ ist eine Fischwanderhilfe errichtet worden, um die Rampe zu umgehen und Fischwanderungen wieder zu ermöglichen.

Sohlstufe Weißer Stein: Der etwa ein Meter hohe Absturz bei der Sohlrampe Weißer Stein verhinderte die flussaufgerichtete Fischwanderung im Melkfluss bei Mittel- und Niederwasser. Nunmehr wurde die Sohlrampe in der Mitte aufgebrochen und eine 27 Meter lange und 2,6 % geneigte raue Rinne aus Blocksteinen angelegt, welche für Fische problemlos zu überwinden ist.

Wehranlage Bauer Zelking: Die Wehranlage wurde im Zuge der Regulierung der Melk errichtet und stellt mit ihren zwei Metern Höhe und der glatten Rampenoberfläche ein ganzjähriges Hindernis für Fischwanderungen dar. Da das Melktal weder am linken noch am rechten Ufer den Bau einer Fischwanderhilfe zulässt, musste eine Sonderlösung gefunden werden. Im Zuge des LIFE Natur Projektes ist eine um drei Prozent geneigte und 110 Meter lange Fischwanderhilfe errichtet worden, die zuerst quer über das Wehr und dann entlang einer Felswand am rechten Ufer verläuft.

Naturdenkmal Diemling: Bei Mannersdorf durchbricht die Melk einen Ausläufer des Hiesberges. Die Diemling ist von den Renaturierungsmaßnahmen der 60er Jahre verschont geblieben und ist der einzige naturnah verbliebener Melkflussabschnitt. Dieser Bereich hat eine wichtige Funktion als Rückzugsgebiet für Flora und Fauna und bietet mit seinen flach überströmten Schotterbänken Laichplätze für viele Donaufischarten. Um diesen zu erhalten und um Pflegemaßnahmen zu erleichtern, sind durch das LIFE Projekt Ufergrundstücke angekauft worden.

Ausstand alte Melk: Der Ausstand welcher bereits vor 80 Jahren durch den Durchstich eines Melkmäanders entstand, ist ein Rest des Melkflusses und wird vom Geretsbach durchflossen. Im Zuge des LIFE Projektes wurden zusätzliche Wasserflächen neu geschaffen und der Altarm an die Melk wieder angebunden.

Strukturierung regulierte Melk, Melk- Mankmündung, regulierte Mank: Durch Regulierungsmaßnahmen sind die Melk und der Unterlauf der Mank begradigt worden. Die Folge war ein monotoner und strukturarmer Lebensraum, der weder für Tiere noch für Menschen attraktiv war. Über das LIFE Projekt gelang es, die Melk unterhalb der Mank und die Mankmündung durch Aufweitungen wieder natürliche und flusstypische Strukturen zu schaffen. Insgesamt ist ein Kilometer der Melk, die Mankmündung und 1,6 Kilometer der Mank revitalisiert worden. Nach Fertigstellung der groben Bauarbeiten kann der Fluss nun sein Bett selbst gestalten. An den drei Bereichen entstanden nunmehr Kiesbänke, Kolke, Furte, Rinner und Steilufer.

Sohlrampe Hainbachmündung: Die Sohlrampe, die der Sohlstabilisierung der Mank dient, befindet sich knapp unterhalb der Einmündung des Hainbaches. Um die Fischpassierbarkeit dieses 1,5 Meter hohen Hindernisses zu ermöglichen, wurde eine Tiefenrinne in Form eines Rauerinnes hergestellt und die Steilheit der Rampe vermindert.

Wehranlage Lindner: Die Wehranlage gehört zu einem Kleinwasserkraftwerk an der Mank. Durch Ablöse des Wasserrechtes konnte in der 800 Meter langen Ausleitungsstrecke eine erhöhte Restwassermenge erwirkt werden. Der ökologisch wertvolle Mühlbach bleibt in seiner Gestalt bestehen, die Dotation wird aber auf das Mindestmaß beschränkt. Die Passierbarkeit der Wehranlage ist nicht gegeben.

Im Folgenden werden die Maßnahmen an der Pielach erläutert.

Schwelle Pielachmündung: Die der Sohlstabilisierung dienende Schwelle besteht aus einem Blockwurf, der sich über die gesamte Breite der Pielach erstreckt. Unterhalb schließt eine Bucht der Donau mit ausgedehnten Kiesbänken an, oberhalb befinden sich eine Tiefenrinne und eine weitere Kiesbank. Aufgrund der Wasserführungen in Donau und Pielach, ist die Schwelle die überwiegende Zeit des Jahres fischpassierbar. Um die Migration auch bei Niederwasser gewährleisten zu können, ist die bestehende Rampe um fünf Meter flussauf und flussab verlängert und mit einer Tiefenrinne ausgestattet worden. Nunmehr ist diese flacher und wird kaskadenartig überströmt.

Wehranlage Herrenmündung: Etwa 1,6 Kilometer flussauf der Pielachmündung liegt die Wehranlage der Herrenmühle, die ein großes Wanderhindernis für Donaufische darstellt. Im Zuge des LIFE Projektes werden die 2,5 Meter Höhenunterschied durch Anlage eines Umgebungs-baches überwunden.

Sohlrampe Albrechtsberg: Die Sohlrampe Albrechtsberg wurde mittels Blocksteinen errichtet und weist eine Länge von 35 Metern und eine Höhe von 2,2 Metern auf. Vor allem bei Niederwasser konnten Fische die Rampe nicht überwinden. Durch die Anlage einer Tiefenrinne in der Rampe selbst können die Fische nun die Sohlrampe wieder passieren. Die Breite dieser Rinne beträgt vier Meter und die Tiefe 0,8 Meter. Links und rechts der Tiefenrinne blieb die Rampe unverändert.

Wehranlage Neuhofen: Diese Wehranlage liegt in der Nähe der Ortschaften Sitzenthal und Neuhofen und dient zum Aufstau für zwei Ausleitungskanäle und drei Kleinwasserkraftwerken. Dieses Wehr stellt mit etwa vier Metern Höhenunterschied eine unüberwindbare Barriere für Fische dar. Im Zuge des LIFE Projektes ist ein 280 Meter langer Umgebungs-bach mit einem durchschnittlichen Gefälle von 1,4 Prozent geschaffen worden. Die Basisdotations beträgt 300 l/s, kann sich aber je nach Wasserführung der Pielach steigern.

Wehranlage Eibelsau: Bei der Wehranlage Eibelsau zweigt am linken Ufer ein Mühlbach ab. Um die Höhendifferenz von 2,6 Metern zu überwinden, ist eine Fischwanderhilfe in Form eines Umgebungs-baches mit einer Länge von 280 Metern und einer Breite von 2,5 bis 4 Metern. Die Dotation beträgt 300 l/s, die sich ebenfalls, je nach Wasserführung, erhöhen kann.

Wehranlage Mühlau: Diese Wehranlage liegt bei Flusskilometer 15,1 und dient zur Wassergewinnung für ein Kleinwasserkraftwerk, dessen Ausleitungskanal am rechten Ufer abzweigt. Die Restwasserstrecke an der Pielach hat eine Länge von 2,5 Kilometer und die Dotation beträgt 500 l/s. Das Überfallwehr wird durch einen Umgebungs-bach mit einer Länge von 150 Metern, eine Sohlbreite von drei bis vier Metern und einem mittleren Gefälle von 1,1 Prozent überwunden. Die Dotation des Gerinnes ist dynamisch zwischen 250 und 1.000 l/s. Außerdem ist das Restwasser durch den Ankauf von 300 l/s auf insgesamt 800 l/s erhöht worden.

Mäander Mühlau: Das Gebiet Mühlau liegt zwischen Hafnerbach und Wimpassig und stellt das größte erhalten gebliebene Mäander- und Augebiet an der Pielach dar. Um diesen Abschnitt zu erhalten, wurden 25 Hektar Grund angekauft und in ein Naturschutzgebiet mit einer Fläche von insgesamt etwa 35 Hektar umgewandelt.

Mäander Neubacher Au: Dieser Bereich liegt zwischen Melk und Loosdorf und ist neben der Mühlau eine weitere Mäanderstrecke der Pielach. Auch hier wurden 24 Hektar Grund angekauft und ein etwa 28 Hektar großes Naturschutzgebiet geschaffen.

Uferschutz Loosdorf-Ofenloch: Diese leicht mäandrierende Flussstrecke liegt zwischen Neuhofen und Albrechtsberg. Es wurden 18 Hektar Grund angekauft und ein etwa 25 Hektar großes Naturschutzgebiet geschaffen.

### 3.4.3.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE Projekt „Lebensraum Huchen“ ist in den Jahren 1999 bis 2004 durchgeführt worden. Als Projektträger fungierten die Abteilungen Wasserbau und Naturschutz der Niederösterreichi-

schen Landesregierung, unter Beteiligung des BMLFUW. Die Gesamtinvestitionskosten betragen rd. 3,65 Mio. Euro, von denen 50 % von der EU getragen wurden.

### 3.4.4 LIFE Projekt „Auenverbund Obere Drau“ 1999 – 2003

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (LIFE OBERE DRAU, s.a.; LEBENS-MINISTERIUM, 2012c) entnommen.

#### 3.4.4.1 Allgemeines

Die Obere Drau ist mit ihren Ufern seit 1998 als Natura 2000 Gebiet unter Schutz gestellt. Im Jahre 2011 wurde der etwa 68 Kilometer lange Abschnitt der Drau von Oberdrauburg bis Paternion zum Europaschutzgebiet erklärt.

Bis in die 1980er Jahre ist der Verbau der Drau immer stärker vorangetrieben worden. Ein Umdenken hat erst in den 1990er Jahren stattgefunden, als ein Gewässerbetreuungskonzept in Auftrag gegeben wurde und mit den ersten Rückbaumaßnahmen in Form von Flussaufweitungen begonnen wurde.

#### 3.4.4.2 Ziele

Das generelle Ziel dieses LIFE Projektes bestand in der flächenhaften Revitalisierung und Sicherung der gewässermorphologischen Verhältnisse der Drau und ihrer Auegebiete, um den Erhalt der Lebensräume für seltene Tier- und Pflanzenarten zu sichern. Konkret sollten Flächen aufgekauft und Flussaufweitungen, Uferstrukturierungen, Geschiebeinputerhöhungen sowie Maßnahmen zur Verstärkung der Gewässervernetzung und der flussdynamischen Prozesse, bei gleichzeitiger Erhöhung der Hochwassersicherheit gesetzt werden.

#### 3.4.4.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Wasserbaumaßnahme Spittal/Drau: Diese Maßnahme umfasste drei Revitalisierungsstrecken mit einer Gesamtlänge von etwa 4,5 Kilometer. Dabei wurden Flussaufweitungen und Bühnen angelegt sowie Ufersicherungen teilweise entfernt. Außerdem ist im Zuge der Maßnahmen Spittal/Drau ein Nebengewässer angelegt worden. Da in diesem Abschnitt die größte Sohleintiefung vorherrschte, wurden Aufweitungen an beiden Ufern angelegt und mit Leitwerken gesichert.

Wasserbaumaßnahme Kleblach: In diesem Bereich waren zwei Nebenarme durch die Eintiefung der Drau stark verlandungsgefährdet. Einer dieser Nebenarme wurde im Zuge des Projektes so an die Drau angebunden, dass er bei einem ein-jährlichen Hochwasserereignis durchströmt wird und somit Verlandungsprozesse hinten gehalten werden können. Der Andere wurde punktuell revitalisiert, um die Wasserfläche zu vergrößern und bestehende Autümpel zu erhalten. Außerdem wurden das Flussbett in mehreren Abschnitten bis zu 45 Meter aufgeweitet und ein 500 Meter langer Seitenarm angelegt. Dadurch wurden Schotterflächen und eine verbesserte Uferstruktur geschaffen, was zur Stabilisierung der Flusssohle beiträgt.

Wasserbaumaßnahme Dellach: Bei dieser Baumaßnahme wurde ein neuer Seitenarm sowie ein Autümpel und ein Ufergehölzsaum angelegt. Oberhalb des Seitenarmes wurde die Drau generell aufgeweitet. Die Aufweitung wurde unterhalb des Seitenarmes fortgesetzt und eine Doppelbucht sowie ein Totarm angelegt. Da bei diesen Baumaßnahmen Kosten eingespart wurden, konnte die Flussaufweitung um etwa 200 Meter verlängert werden.

Wasserbauliche Kleinmaßnahmen: Im Zuge des LIFE Projektes „Auenverbund Obere Drau“ wurden auch zahlreiche Kleinmaßnahmen verwirklicht. Dadurch sind Bühnen, Leitwerke, Längsverbauungen und Ufersicherungen entfernt, kleinere Altarme und Nebengewässer sohlen angebunden, Doppelbuchten angelegt, typische Auelemente wieder hergestellt, Flutmulden reaktiviert und zahlreiche andere Maßnahmen umgesetzt worden.

#### 3.4.4.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE Projekt „Auenvernetzung Obere Drau“ ist von 1. April 1999 bis zum 31. Dezember 2003, unter der Leitung des Amtes der Kärntner Landesregierung, Abt. 18 – Wasserwirtschaft, durchgeführt worden. Zur Verwirklichung des Projektes haben das Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 20 – Landesplanung U-Abt. Naturschutz, das Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15 – Umweltschutz und Technik, Uabt. Gewässerökologie, die Fa. Revital-ecoconsult, die ARGE Naturschutz, das Institut für Ökologie und Umweltplanung, das IWHW – Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau der Universität für Bodenkultur, die Abt. Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur der Universität für Bodenkultur, das ÖKOTEAM – Institut für Faunistik und Tierökologie, das Lebensministerium, das Straßenbauamt Spittal, die Bezirkshauptmannschaft Spittal – Bezirksforstinspektion West und der WWF Österreich mitgewirkt. Die Gesamtinvestitionskosten beliefen sich auf 6,28 Mio Euro, von denen 26 % von der EU getragen wurden.

#### 3.4.5 LIFE III Projekt „Murerleben“ 2003 – 2007

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, s.a.a) entnommen.

##### 3.4.5.1 Allgemeines

Im Zuge dieses Projektes wurden mehr als 90 Kilometer der Mur fischpassierbar gemacht. Darüber hinaus sind sieben Altarme und Nebengewässer revitalisiert bzw. neu geschaffen worden. Außerdem konnte der passive Hochwasserschutz durch den Ankauf von etwa 17 Hektar Grünland erweitert werden.

##### 3.4.5.2 Ziele

Die Wiederherstellung bzw. Verbesserung und langfristige Sicherung der naturnahen Auen- und Flusslandschaften sowie die Sicherstellung des Hochwasserschutzes waren die zentralen Ziele dieses Projektes.

##### 3.4.5.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Im Zuge dieses LIFE-Projektes wurden zahlreiche Maßnahmen verwirklicht.

Fischwanderhilfe Murau: Die Fischwanderhilfe Murau ist seit Ende Oktober 2004 in Betrieb und war eine der ersten Maßnahmen, die im Rahmen dieses Projektes realisiert wurde. Die Fallhöhe von etwa neun Meter wird auf eine Länge von 230 Metern mit Hilfe von 24 Tümpelpässen und 20 Schlitzpässen überwunden.

Mauthof: Bei dieser Maßnahme wurde das linke Murufer in der Gemeinde Steirisch-Laßnitz auf einer Breite von bis zu 60 Metern und einer Länge von rund 800 Metern um etwa 0,8 Meter abgesenkt. Dies dient einerseits dem passiven Hochwasserschutz und andererseits der Verbesserung des ökologischen Zustandes, da der Fluss den zurückbekommenen Raum wieder selbst gestalten und flusstypische Nebenarme oder Schotterinseln ausbilden kann.

Aibl: Zwischen den Ortschaften Triebendorf und Aibl ist im Winter 2005/2006 an der rechten Uferseite ein verlandeter Seitenarm wieder angebunden worden. Dadurch konnte eine Annäherung an die typischen Strukturen der Mur erreicht werden.

Eschlingbauerkehre: In der Gemeinde Teufenbach ist rechtsufrig ein etwa 280 Meter langer Seitenarm, der durch die Flusseintiefung zunehmend verlandete, angebunden worden. Ein Leitwerk soll die Strömung so umlenken, dass eine neuerliche Verlandung hintan gehalten werden kann.

Altarm Schrattenberg: Etwa einen Kilometer flussab der Eschlingbauerkehre ist rechtsufrig ein verlandeter Altarm reaktiviert worden. Da auf Ufer- und Böschungssicherungen verzichtet wurde, kann die Mur ihre typischen Gewässer- und Uferstrukturen ausbilden.

Hirschfeld: Durch die Anbindung und die Absenkung eines Altarmes in der Gemeinde Unzmarkt-Frauenburg sowie der teilweisen Entfernung der Ufersicherung soll die dynamische Entwicklung von typischen Strukturen an der Mur und der Bestand des anschließenden Auwaldes gesichert werden. Durch diese Maßnahmen werden wichtige Lebensräume für die Fischfauna geschaffen.

Weyrach: Im Zuge dieses Bauabschnittes wurde in den Gemeinden St. Georgen/Judenburg und Pöls ein etwa 600 Meter langer Nebenarm durch Neuanlage und die abschnittsweise Sanierung eines verlandeten Altarms, geschaffen. Durch die Entfernung der Uferbefestigung auf einer Länge von 730 Metern wurde der Mur die Möglichkeit gegeben flusstypische Gewässer- und Uferstrukturen zu entwickeln. Desweiteren soll dadurch die Entwicklung eines natürlichen Auwaldes gefördert werden.

St. Peterer Au und Tappelwiesen: Durch ein Hochwasser im September 2005 ist in den Gemeinden St. Peter/Judenburg und Pöls ein etwa 30 Meter langer und 60 Meter tiefer Ufereriss entstanden. Durch Übernahme dieser Flächen in das öffentliche Wassergut wurden die im Zuge des Hochwassers entstandenen Flächen erhalten. Außerdem entfernte man die Ufersicherungen am gegenüberliegenden Ufer auf einer Länge von rund 500 Metern, damit sich auch dort natürliche und typische Uferstrukturen ausbilden können. Darüber hinaus sind zwei Nebenarme mit einer Länge von 600 und 200 Metern reaktiviert worden, die vor allem Jungfischen und stagnophilen Fischarten Lebensraum bieten.

Thalheim: Im Frühjahr 2005 wurde in der Ortschaft Thalheim ein abgetrennter Altarm wieder an die Mur angebunden und teilweise neu geschaffen. Auch in diesem Bereich wurde die vorhandene Ufersicherung abschnittsweise entfernt, damit die Möglichkeit zur Ausbildung natürlicher Uferstrukturen gegeben ist.

Weyern: Auf einer Länge von etwa 1,2 Kilometern ist durch die Anlage zweier Nebenarme mehr Platz zur Entwicklung natürlicher Flusslebensräume geschaffen worden. Da die Inseln zwischen den Nebenarmen und der Mur ungesichert sind, kann sich auch hier ein sich ständig wandelnder und dynamischer Lebensraum ausbilden.

### 3.4.5.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE III Projekt „Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur“ erstreckte sich im Zeitraum von 2003 bis 2007 und wurde vom Amt der Steirischen Landesregierung, Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt in Partnerschaft mit dem Amt der Steirischen Landesregierung, Fachabteilung 13C Naturschutz und Baubezirksleitung Judenburg – Bauhof Judenburg getragen. Die Gesamtinvestitionskosten des LIFE III Projektes „Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur“ beliefen sich auf etwa 2,2 Mio. Euro. Dieses Investitionsvolumen ist vom Lebensministerium, der Fischereiberechtigten Elisabeth von Pezold, der Marktgemeinde Pöls, der Gemeinde St. Peter/Judenburg, der Gemeinschaft der Murfischereibereitschaften Thalheim-Knittelfeld, dem Fischereiberechtigten Mag. Hatschek, der Gemeinde Apfelberg, der Gemeinde Feistritz bei Knittelfeld, dem Fischereiberechtigten H.M.Z. Liegenschaftserwerbs-, -verwaltungs und Handels-GmbH, der Gemeinde St. Lorenzen bei Knittelfeld, der Marktgemeinde Kraubath an der Mur, dem Fischereiberechtigten Horst Sigbald Walter und dem Naturschutzbund Steiermark aufgebracht worden.

### 3.4.6 LIFE Natur Projekt „Wachau“ 2003 – 2008

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (ARBEITSKREIS WACHAU, s.a.) entnommen.

#### 3.4.6.1 Allgemeines

Die Wachau ist eine der vielfältigsten und schönsten Landschaften Österreichs. Die Donau fließt durch sich abwechselnde felsige Steilhänge und weite Talöffnungen. Nicht nur die Landschaft, sondern auch die Geologie und das Klima sind in der Wachau sehr verschieden. Aus diesem Grund bietet sie Lebensraum für viele seltene Tier- und Pflanzenarten. Seit 1955 ist die Wachau Landschaftsschutzgebiet, wurde im Jahr 1994 vom Europarat mit dem Europäischen Naturdiplom und 2000 als UNESCO-Weltkulturerbe ausgezeichnet. Außerdem ist die Wachau ein Teil des europaweiten Naturschutzgebietsnetzes Natura 2000.

#### 3.4.6.2 Ziele

Ziele dieses Projektes sind die Strukturierung des Hauptstromes der Donau durch Kiesbänke, die Anbindung von Altarmresten, das Management von Trockenrasen, die Erhaltung und Verbesserung der naturnahen Waldbestände sowie die Einrichtung einer Naturschutz-Koordinationsstelle in der Wachau.

#### 3.4.6.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Im Folgenden wird ausschließlich auf die Strukturierungsmaßnahmen zur Verbesserung der Lebensräume an der Donau eingegangen, welche auf vier Bereiche aufgeteilt sind.

Rossatz – Rührsdorf: Durch die Donauregulierung verblieben vom ehemals weit verzweigten Nebenarmsystem einzig der Altarm Pritzenau und einige Lacken, die durch die Abtrennung vom Hauptstrom immer mehr verlandeten. Im Zuge des LIFE Natur Projektes Wachau wurden in der Nähe der Ortschaften Rossatz, Rossatzbach und Rührsdorf der Nebenarm Pritzenau, die Rührsdorfer Lacken und die am kleineren Nebenarm „Venedigerau“ hängenden Sportplatz-, Anzug- und Schopperstattlacken wieder mit der Donau verbunden. Außerdem wurde der Donaudamm an drei Stellen geöffnet. Somit wird der Nebenarm ständig mit einer ausreichenden Wassermenge durchflossen, was eine weitere Schlammablagerung und Verlandung hintan hält und den Zugang des Wassers zur Au ermöglicht.

Der Venedigerarm und der Pritzenauarm wurden durch zwei Einströmöffnungen und einer größeren Ausströmöffnung, die gegenüber von Dürnstein liegt, vernetzt. Darüber hinaus wurden in diesem Bereich etwa 6,7 ha Grund angekauft, um Uferstrukturverbesserungen der Nebenarme durch abschnittsweise Verbreiterung und Uferverflachungen verwirklichen zu können. Es wurde darauf geachtet, dass die Nebenarme so weit eingetieft sind, damit sie auch in Trockenjahren durchströmt werden können. Mit dem Aushubmaterial konnte auf einer Strecke von über einem Kilometer der Blockwurf am Donauufer überschüttet werden. Dadurch sind zwischen Rührsdorf und Rossatz neue Flachufer entstanden, die Huchen, Frauenerfling, Schrätzler, Streber, Zingel, Nase und anderen Fischarten attraktive Lebensräume bieten. Durch die Maßnahmen im Bereich Rossatz – Rührsdorf sind mehr als 4 Kilometer Donaunebengewässer geschaffen worden. Die Eröffnung erfolgte im Juni 2007.

Aggsbach: Im Süden von Aggsbach ist ein Altarm verblieben, der im Laufe der Zeit zunehmend verlandete und bei längeren Trockenperioden zu einer Fischfalle wurde. Dies ist auf die Eintiefung des Donauflussbettes nach dem Bau des Kraftwerkes Melk zurückzuführen, da danach eine Dotation des Nebenarms nur noch bei Hochwasserereignissen erfolgte. Im Zuge des LIFE Natur Projektes „Wachau“ ist der Altarm Aggsbach unterstromig angebunden und durch umfangreiche Baggerarbeiten eingetieft worden. Mit dem Aushub wurde auch in diesem Bereich der Blockwurf am Donaudamm aufgeschüttet und Schotterbänke geschaffen. Seit Februar 2007 sind die Maßnahmen am Altarm Aggsbach fertiggestellt. Im Zuge des fischökologischen Monito-

rings wurden 22 neu eingewanderte Fischarten festgestellt, die diesen Bereich zur Nahrungssuche, Reproduktion und Wintereinstand nutzen.

Grimsing: Ebenso wie der Altarm bei Aggsbach, sind die linksufrigen Altarmreste bei Grimsing durch die vom Kraftwerk Melk hervorgerufene Unterwassereintiefung stark von Verlandungen bedroht weshalb dieser Arm regelmäßig austrocknete und die darin gefangenen Fische verendeten. Durch die im Projekt getroffenen Maßnahmen sind ein zwei Kilometer langes Donau-Nebengewässer und eine fünf Hektar große Insel entstanden. Der Einströmbereich in den Altarm beträgt 200 Meter. Die Fertigstellung des Projektes erfolgte im April 2007. Das gewässerökologische Monitoring konnte 36 neu eingewanderte Fischarten belegen.

Kiesstrukturen: Durch die Regulierung hat die Donau ein Defizit an Uferstrukturen in Form von Kiesbänken, welche für das Laichen und für die Jungfische vieler Donaufischarten essentiell sind. Ein Teil des LIFE Projektes betrifft die Strukturierung des Donau-Hauptstromes. Mit dem Schotter, der ohnehin regelmäßig aus der Schifffahrtsrinne gebaggert werden muss, wurden in Ufernähe Kiesbänke und Inseln angelegt. Mit den neu geschaffenen Strukturen und der verbesserten Vernetzung der Donau mit ihren Nebengewässern soll der Fischfauna ein vom Wellenschlag der Schiffe geschützter Laich-, Brut- und Rückzugsraum zur Verfügung gestellt werden. Bisher wurden zwischen Melk und Mautern 24 Inseln, Bänke und Flachufer neu angelegt.

### 3.4.6.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE Projekt Wachau wurde im Herbst 2003 auf eine Dauer von fünf Jahren genehmigt. Der „Arbeitskreis Wachau – Regionalentwicklung“ hat das Projekt in Zusammenarbeit mit den Partnern via donau, dem Land Niederösterreich, dem Niederösterreichischen Fischereiverband, dem Lebensministerium und den angrenzenden Gemeinden durchgeführt. Das LIFE Projekt Wachau konnte im Juni 2008 abgeschlossen werden. Die Gesamtkosten beliefen sich auf 5,2 Mio. Euro, von denen 50 % von der Europäischen Union bereit gestellt wurden. Die via donau beteiligte sich mit 24 % der Kosten, das Land Niederösterreich mit 17,5 %, der Niederösterreichische Fischereiverband mit 6,5 % und das Lebensministerium sowie der Arbeitskreis Wachau-Regionalentwicklung mit den Gemeinden und LANIUS mit jeweils einem Prozent an den Gesamtkosten.

### 3.4.7 LIFE Natur Projekt „Vernetzung DONAU – YBBS“ 2004 – 2009

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (FREIWASSER, s.a.b) entnommen.

#### 3.4.7.1 Allgemeines

Die Ybbs ist einer der größten Flüsse in Niederösterreich und ein bedeutender Lebensraum für Donaufische, welche vor allem zum Laichen in die Ybbs einwandern. Die Mündung liegt nahe der Stadt Ybbs im Natura 2000 Gebiet der „Niederösterreichischen Alpenvorlandflüsse“ zu dem auch die Pielach, die Melk und die Erlauf gehören. Durch die Regulierung der Ybbsmündung im Jahre 1971 wies das Delta ein Defizit an Kiesbänken, Kiesinseln und natürlichen Uferstrukturen auf, was einen enormen Rückgang der Fischpopulation mit sich brachte.

#### 3.4.7.2 Ziele

Nachdem durch das zuvor beschriebene LIFE Natur Projekt „Lebensraum Huchen“ die Flüsse Melk und Pielach für Fische passierbar gemacht wurden, sollte durch dieses Projekt die Durchgängigkeit der Donau bis zur Ybbsmündung ausgeweitet werden. Das LIFE-Projekt Donau-Ybbs verfolgte im Wesentlichen folgende Ziele:

- Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit zwischen der Donau in der Wachau und der Ybbs sowie der Erlauf
- Strukturierung des Ybbsmündungsdeltas, wie es vor der Regulierung war
- Verbesserung des Lebensraumes für Tiere und Pflanzen

### 3.4.7.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Um den Fischen die Möglichkeit zur Wanderung von der Donau in der Wachau bis zur Ybbs und Erlauf zu ermöglichen, wurde das Donaukraftwerk Melk mit einer Fischwanderhilfe ausgestattet. Die Fischwanderhilfe ist ein etwa zwei Kilometer langer, neu angelegter Bach mit einer durchschnittlichen Breite von 12 Meter. Die Sohle ist mit Lehm abgedichtet und mit Kies, Steinen und Holz strukturiert worden. Der am Kraftwerk Melk zu überwindende Höhenunterschied beträgt 12 Meter.

Zusätzlich zu den Maßnahmen am Wasserkraftwerk wurden 3,8 ha landwirtschaftlich genutzte Flächen im Bereich der Ybbsmündung angekauft und vielfältige Strukturen mit mehreren verzweigten Seitenarmen und Inseln angelegt. Heute weist das neue Mündungsdelta eine Ausdehnung von etwa neun Hektar auf. Die nachstehende Abbildung zeigt die schematische Darstellung der Donaukraftwerke und Flusseinmündungen in die Donau in Niederösterreich. Durch die Life Natur Projekte „Lebensraum Huchen“ und „Vernetzung Donau-Ybbs“ konnte eine Strecke von etwa 78 Kilometer in der Donau und die Zuläufe der Ybbs, Erlauf, Melk und Pielach fischpassierbar gemacht werden.

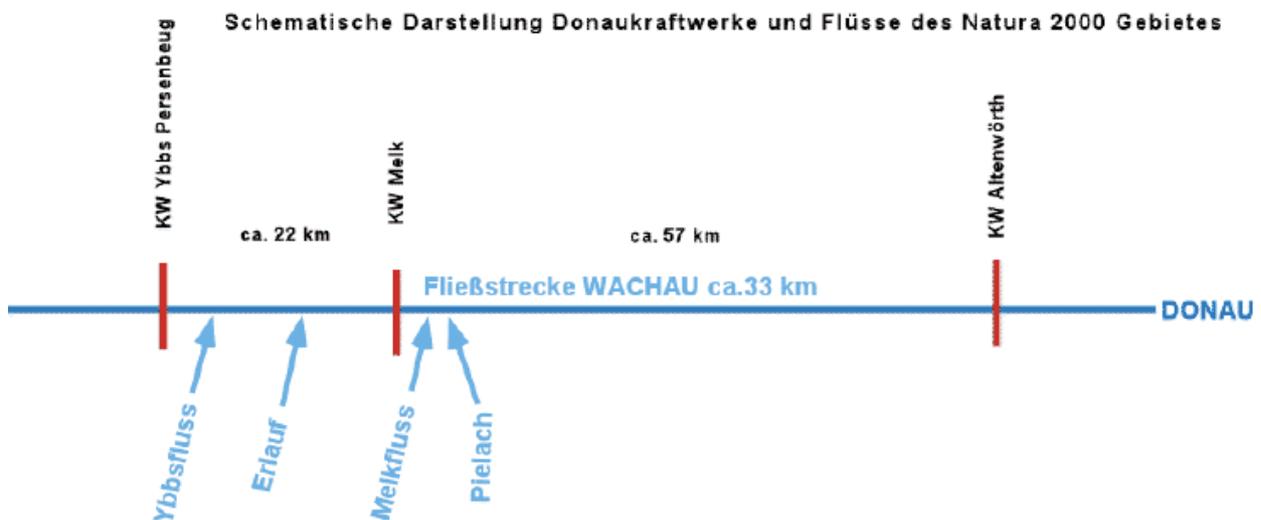


Abbildung 5: Schematische Darstellung des Natura 2000 Gebietes "Niederösterreichische Alpenvorlandflüsse" (FREIWASSER, s.a.)

### 3.4.7.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE Natur Projekt Vernetzung Donau-Ybbs startete im Juli 2004 unter der Leitung der NÖ Bundeswasserbauverwaltung in Partnerschaft mit VERBUND – Austrian Hydro Power AG und wurde im Sommer 2009 abgeschlossen. Die Gesamtkosten des LIFE Natur Projektes „Vernetzung Donau-Ybbs“ belaufen sich auf etwa 3,15 Mio. Euro, von denen über 1,57 Mio. Euro (50 %) von der Europäischen Union bereit gestellt werden. Die restlichen 50 % der Kosten werden von VERBUND – Austrian Hydro Power AG, vom Lebensministerium Abteilung VII/5 und VII/1b dem Niederösterreichischen Landschaftsfonds – Arbeitskreis Gewässer und dem Niederösterreichischen Fischereiverband getragen.

### **3.4.8 LIFE Projekt – „Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse“ 2005 – 2010**

Nachfolgende Ausführungen wurden von der NATIONALPARK GESÄUSE GMBH (2010) entnommen.

#### 3.4.8.1 Allgemeines

Das LIFE Projekt im Nationalpark Gesäuse schloss Maßnahmen an Gewässern, Wald und Almen ein, wobei hier nur auf die Arbeiten zur strukturellen Verbesserung der Enns eingegangen wird.

#### 3.4.8.2 Ziele

Das übergeordnete Ziel dieses LIFE Projektes ist die Verbesserung der Lebensräume an der Enns und die verbesserte Anbindung der Zubringer Johnsbach und Palten.

#### 3.4.8.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Ein Schwerpunkt des Projektes war die Revitalisierung der Mündung der Palten in die Enns. Dafür wurden auf einer Fläche von fünf Hektar alte Flussrinnen nachgeformt und die Ufer auf rund einem Kilometer aufgeweitet und neu strukturiert. Nunmehr kann sich die Enns ihr eigenes Bett formen.

In der Lettmair Au befand sich ein bereits völlig verlandeter Seitenarm, der nurmehr bei sehr starken Hochwässern Wasser führte. Durch das LIFE Projekt ist dieser Altarm geöffnet und wieder an die Enns angebunden worden.

Parallel zu den Maßnahmen am Paltenspitz und der Anbindung des Seitenarmes sind durch die Erarbeitung der „Enns-Leitlinie“ ein zentrales Hochwasser-Sicherheitskonzept und Maßnahmen zu Flussbelebung und Renaturierungen entwickelt worden. Diese werden teilweise schon im LIFE+ Projekt Flusslandschaft Enns umgesetzt.

Einen weiteren Schwerpunkt des Projektes stellten die Renaturierungsmaßnahmen am Johnsbach, dem wichtigsten Zubringer der Enns im Nationalpark, dar. Durch dessen Regulierung in den 50er Jahren wurde der Bach begradigt und das Kontinuum unterbrochen. Seither ist der Johnsbach als Laichgewässer für Fische unattraktiv und kaum noch zugänglich gewesen. Der Johnsbach ist in Zukunft nur noch punktuell an sein Bett gebunden. Generell wurde versucht Abstürze zu entfernen und Verzweigungen sowie Schotterbänke zuzulassen. Bei den Renaturierungsversuchen des Johnsbaches kam es zu Problemen des Geschiebehaushaltes, die nunmehr weitestgehend unter Kontrolle gebracht werden konnten.

#### 3.4.8.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE Projekt „Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse“ erstreckte sich von August 2005 bis Dezember 2011 und wurde von der Nationalpark Gesäuse GmbH in Partnerschaft mit den Steiermärkischen Landesforsten, dem Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinverbauung und dem Amt für Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt (FA19B) durchgeführt. Die Gesamtinvestitionskosten dieses LIFE Projektes beliefen sich auf etwa 2,36 Mio. Euro, von denen 50 % durch die Europäische Union finanziert wurde.

### 3.4.9 LIFE Projekt „Lebensader Obere Drau“ 2006 – 2011

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (LIFE OBERE DRAU II, s.a.) entnommen.

#### 3.4.9.1 Allgemeines

Die Obere Drau ist mit ihren Ufern seit 1998 als Natura 2000 Gebiet unter Schutz gestellt. Im Jahre 2011 wurde der etwa 68 Kilometer lange Abschnitt der Drau von Oberdrauburg bis Paternion zum Europaschutzgebiet erklärt.

Für die Drau, welche bis in die 1980er Jahre immer stärker verbaut wurde, ist in den 1990er Jahren ein Gewässerbetreuungskonzept in Auftrag gegeben worden, mit dem die ersten Rückbaumaßnahmen in Form von Flussaufweitungen begonnen wurden. Von 1999 – 2003 wurde unter dem Titel „Auenverbund Obere Drau“ ein erstes LIFE – Projekt durchgeführt, wodurch etwa zehn Flusskilometer revitalisiert, 100 Augewässer geschaffen und rund 100 Hektar Auwald gesichert wurden. Dieses Projekt machte deutlich, dass weitere Anstrengungen nötig sind, um den Lebensraum Drau weiter zu verbessern.

#### 3.4.9.2 Ziele

Folgende Ziele liegen dem Projekt laut Förderantrag zugrunde:

- Stabilisierung der Drausohle durch Aufweitungen und verstärkten Geschiebeinput
- Mittel- bis langfristige Verminderung von Schwall und Sunk
- Vergrößerung des naturnahen, dynamisch geprägten Flusslebensraumes
- Gewässerökologische Verbesserung der Drau-Nebengewässer
- Verdichtung der Ufergehölzsäume
- Anlage von zusätzlichen Augewässern für einen besseren Biotopverbund
- Vermeidung von Baum-Neophyten im Auwald
- Verstärkte internationale Zusammenarbeit an der Drau
- Verbesserte Besucherlenkung an der Drau
- Verstärkte Information über Natura 2000 und LIFE vor Ort

#### 3.4.9.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Folgende gewässerverbessernde Maßnahmen sind im Zuge dieses LIFE – Projektes durchgeführt worden:

Flussaufweitung Obergottesfeld: Als Grundlage zur Durchführung dieser Maßnahmen wurden 25 Hektar Fläche erworben und in öffentliches Wassergut überführt. Danach sind die Ufersicherungen auf einer Länge von drei Kilometern entfernt und Flussaufweitungen, Nebengerinne, Totarme und Stillgewässer angelegt worden. Die Ufersicherung im Hochwasserfall sollen verdeckt eingebaute Bühnenübernehmen.

Flussaufweitung Rosenheim: Im Zuge dieser Maßnahme wurde das Flussbett auf einer Länge von einem Kilometer aufgeweitet und ein neuer Flussarm, mehrere Augewässer und ein Altarmsystem angelegt.

Flussaufweitung Amlach/St. Peter: In diesem Bereich wurde das Flussbett um etwa 20 Meter verbreitert. Außerdem sind dadurch ein neuer Nebenarm und mehrere Augewässer entstanden. In den nächsten Jahrzehnten soll sich zwischen dem Nebenarm und der Drau ein rund zwei Hektar großer Auwald ausbilden.

Geschiebesperre Feistritzbach: Die neu errichtete Geschiebedosiersperre am Berger Feistritzbach schützt zum einen die unterhalb gelegene Ortschaft vor Hochwasser und Muren, zum anderen gibt sie den Schotter kontrolliert weiter, damit dieser in die Drau gelangt und ein weiteres Eintiefen hintan hält. Diese Maßnahme dient den Huchenpopulationen nicht unmittelbar als Le-

bensraumverbesserung. Auf lange Sicht wirkt der verstärkte Geschiebeeintrag in die Drau der Sohleintiefung entgegen, was dazu führt, dass die Nebengewässer weiterhin sohlgleich einmünden. Dies gewährleistet die Wandermöglichkeiten des Huchens und seiner Beutefische.

### 3.4.9.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE Projekt „Lebensader Obere Drau“ begann im Jahre 2006 und wurde 2011 beendet. Die Projektleitung hat, wie auch schon beim Vorgängerprojekt, das Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 18 – Wasserwirtschaft inne. Weitere Projektträger sind die Wildbach- und Lawinenverbauung Kärnten, Gebietsbauleitung 4 – Oberes Drautal und Mölltal, die Abteilung 20 – Landesplanung, Unterabteilung Naturschutz und das Institute for Water of the Republic of Slovenia. Die Gesamtinvestitionskosten betragen 4,6 Mio. Euro, von denen 1,5 Mio. Euro von der Europäischen Union bereitgestellt wurden. 2,6 Mio. Euro übernahm das Lebensministerium (Bundeswasserbauverwaltung), jeweils 0,2 Mio. Euro trugen das Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 8, Uabt. Naturschutz und Nationalparkrecht und die Wildbach- und Lawinenverbauung bei. Das Lebensministerium (Abt. II/4) beteiligte sich mit 0,1 Mio. Euro an den Kosten.

### 3.4.10 LIFE+ Projekt – „Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen“ 2009 – 2014

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (VERBUND, 2011) entnommen.

#### 3.4.10.1 Allgemeines

Die Traisen ist einer der größten Flüsse Niederösterreichs, der früher auf Höhe der heutigen Marina in die Donau mündete. Durch den Bau des Donaukraftwerks Altenwörth musste die Traisen in ein neues Bett gelegt werden, deren Mündung sich nun flussab des Kraftwerks befindet. Seit den Regulierungsmaßnahmen fließt die „neue“ Traisen geradlinig durch das Augebiet, ohne damit verbunden zu sein und bietet seither einen degradierten Lebensraum für typische Tier- und Pflanzenarten. Darüber hinaus wurde die Wanderung der Donaufische in die Traisen durch Querbauwerke unterbunden.

Ein Teil des Projektgebietes liegt im Natura 2000 Gebiet "Tullnerfelder Donauauen". Um den Lebensraum der Traisen ökologisch zu verbessern und die Vernetzung mit der Au wiederherzustellen ist das LIFE+ Projekt eingereicht worden. Das Projekt ist momentan noch im Gang.

#### 3.4.10.2 Ziele

Im Zuge des LIFE+ Projektes Traisen wurden folgende Ziele definiert:

- größtmöglicher Schutz des bestehenden Augebietes
- keine negative Veränderung der Hochwasser- oder Grundwassersituation
- Herstellung eines 12,5 km langen, mäandrierenden Flusses, der sich in Zukunft dynamisch weiterentwickeln kann
- Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung
- Schaffung eines neuen Fließgewässerlebensraums
- Hochwasserentlastung über das bestehende Bett der Traisen ins Unterwasser des KW Altenwörth
- Verstärkte Vernetzung von Fluss und Umland durch Strukturierung der Uferbereiche
- Anlage neuer Stillgewässer
- Schaffung einer weichen Au im Bereich des Überschwemmungsvorlandes entlang des neuen Flussverlaufs
- Erhöhung des Anteils von Au- und flusstypischen Lebensräumen

- Durchgehende fischpassierbare Vernetzung des Augebietes mit dem neuen Traisenfluss und der Donau

### 3.4.10.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Zur Beschreibung der geplanten und umgesetzten Maßnahmen wird auf die Ziele des LIFE+ Projektes verwiesen.

### 3.4.10.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE+Projekt Traisen begann im Jahr 2009 und wurde auf eine Dauer von fünf Jahren genehmigt. Die VERBUND - Hydro Power AG führt das Projekt in Zusammenarbeit mit den Partnern NÖ Bundeswasserbauverwaltung, via donau und der Naturschutzabteilung des Amtes der NÖ Landesregierung durch. Der geplante Fertigstellungstermin ist Mitte 2014. Die Gesamtkosten des LIFE+ Projektes Traisen belaufen sich auf 12,8 Mio. Euro, von denen etwa 5,3 Mio. Euro von der Europäischen Union bereit gestellt werden. Die restlichen Kosten werden von der Verbund – Hydro Power, der Bundeswasserbauverwaltung Niederösterreich, dem Lebensministerium, der via donau, dem Niederösterreichischen Landschaftsfonds – Arbeitskreis Gewässer und dem Niederösterreichischen Fischereiverband getragen.

### 3.4.11 LIFE+ Projekt „Mostviertel – Wachau“ 2009 – 2014

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG, s.a.) entnommen.

#### 3.4.11.1 Allgemeines

In den letzten Jahren sind drei LIFE Projekte an der Donau und an ihren Zubringerflüssen, den Niederösterreichischen Alpenvorlandflüssen Pielach, Melk und Ybbs verwirklicht worden. *Abbildung 6* zeigt einen Überblick über diese Maßnahmen. Durch das LIFE+ Projekt „Mostviertel – Wachau“ soll ein weiterer Schritt zur Verbesserung der Lebensbedingungen an Donau und Ybbs getan werden. Das Projektgebiet liegt im Bereich des Natura 2000 Gebietes "Niederösterreichische Alpenvorlandflüsse". Das Projekt ist momentan noch im Gang.

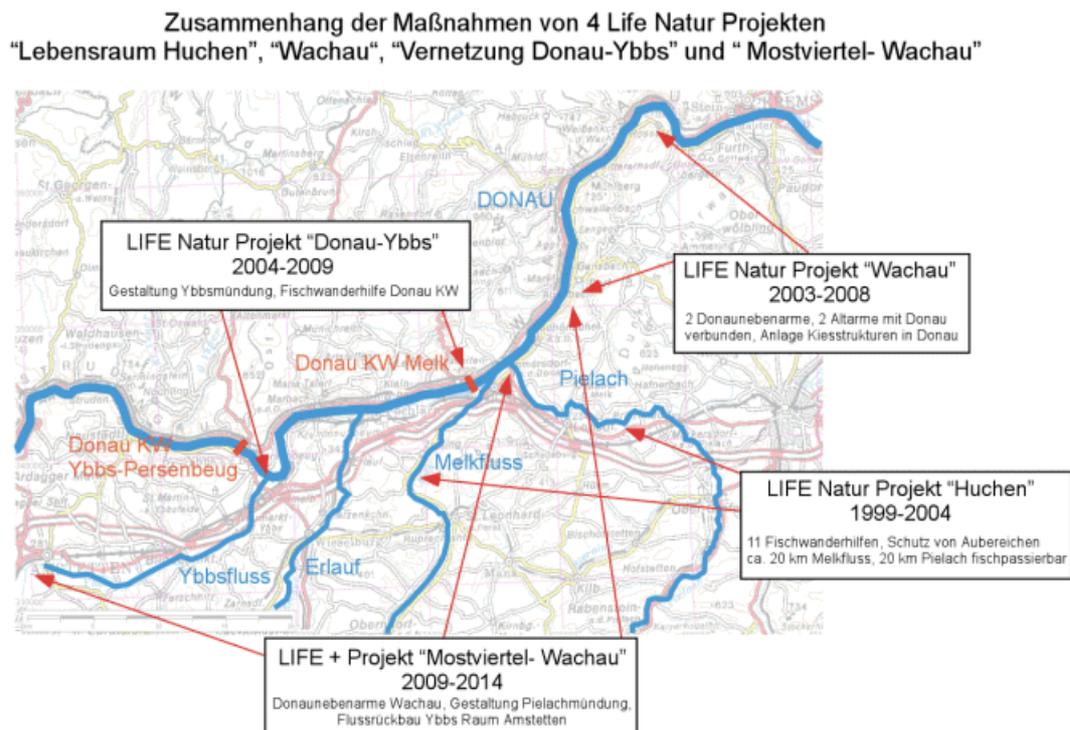


Abbildung 6: Überblick über durchgeführte LIFE Projekte in Niederösterreichischen Donauzubringern (aus FREIWASSER, s.a.b)

### 3.4.11.2 Ziele

Folgende Ziele wurden für diese LIFE Projekt definiert:

- Verbesserungen des Flussbetts und Schaffung neuer Lebensräume an der Ybbs
- Schaffung von Nebenarmen der Donau in der Wachau; Entstehung neuer Gewässerlandschaften nahe den Ortschaften Emmersdorf und Schönbühel
- Umgestaltung der Pielachmündung und Anbindung des Lateiner Altarms an die Donau; Verbesserung der Pielach im Bereich Steinwand

### 3.4.11.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Zunächst werden die Maßnahmen im Mostviertel beschrieben:

Umgestaltung der Stadtstrecke Amstetten: Der etwa 1,5 Kilometer lange Ybbsabschnitt in der Stadt Amstetten soll durch Revitalisierungsmaßnahmen wieder einen entsprechenden Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten bieten. Dabei soll vor allem das Flussbett durch das Anlegen von flachen Kiesufern und Inseln strukturiert und teilweise aufgeweitet werden. Außerdem sind zwei Sohlrampen, die bei Niederwasser nur bedingt fischpassierbar sind umgebaut oder durch seitliche Flussverzweigungen für Fische umgehbar gemacht werden. Nach Fertigstellung dieser Maßnahmen kann vor allem das linke Ufer als städtisches Naherholungsgebiet verwendet werden.

Fischwanderhilfe Greinsfurth: Die Fischwanderhilfe Greinsfurth wurde in Form eines Vertical Slot Fischpasses am rechten Ufer errichtet und überwindet eine Fallhöhe von acht Metern. Sie wird aus dem Triebwasserkanal ausgeleitet und mündet direkt neben dem Auslauf einer Restwasserturbine, was eine gute Lockströmung und eine Restwasserdotierung der Stadtstrecke Amstetten ermöglicht.

Aufzweigungsstrecke Winklarn: Früher hatte die Ybbs an dieser Stelle einen Nebenarm, der im Zuge des LIFE+ Projektes in Form einer Furkationsstrecke wieder hergestellt wurde. Uferverbauungen sind entfernt und Flussaufzweigungen wurden geschaffen. Damit kann die Ybbs bei Hochwasserereignissen ihr Flussbett selbst formen, flusstypische Habitate entstehen lassen und sich künftig eigenständig weiter entwickeln. Durch die neuen und vielfältigen Strukturen bekamen typische Fisch- und Vogelarten an der Ybbs einen strukturreichen und dynamischen Lebensraum zurück.

Nebenarm Hausmening: In der Krümmung der Ybbs im Bereich Hausmening wird auf den Überflutungsflächen ein 400 Meter langer Nebenarm errichtet. Dieser wird sich im Zuge von Hochwässern dynamisch weiterentwickeln und in Zukunft sowohl als Rückzugsgebiet, als auch als Jungfischhabitat dienen. Außerdem soll der neue Nebenarm durch einen standorttypischen Auwald begrenzt werden.

Im Folgenden werden die Maßnahmen in der Wachau beschrieben:

Nebenarmsystem Schallemmersdorf: Die Reste des historischen Nebenarmes am linken Donauufer sollen miteinander verbunden und im gesamten Verlauf abgegraben werden. Im oberen Einströmbereich wird das Ufer durchbrochen. Das Nebenarmsystem Schallemmersdorf mündet in den bereits im LIFE Natur Projekt „Wachau“ erstellten Nebenarm Grimsing. Insgesamt wird das gesamte System eine Länge von etwa zwei Kilometer aufweisen.

Nebenarm Schönbühel: Im Jahre 1970 wurde der Nebenarm zwischen Schönbühler Insel und dem rechten Donauufer durch ein Leitwerk vom Hauptstrom abgetrennt. Um der Verlandung entgegenzuwirken und Donauwasser einzuleiten, ist der Arm 1992 mit zwei Rohrdurchlässen versehen worden. Der erhoffte Erfolg blieb jedoch aus. Um die Donau ganzjährig mit diesem Nebenarm zu verbinden, sind eine großzügige Ein- und Ausströmöffnung sowie die Ausbaggerung der verlandeten Bereiche geplant. Der Nebenarm wird eine Länge von etwa einem Kilometer aufweisen. Außerdem entsteht durch die Anlage des Nebenarmes eine Insel in der Donau.

Nebenarm Frauengärten: Dieser zwischen Dürnrstein und Weißenkirchen gelegene Altarm wurde stromabwärts wieder an die Donau angebunden. Dazu ist ein Querbauwerk entfernt und der verlandete Gewässerrest ausgebaggert worden. Der neu entstandene Nebenarm weist eine Länge von 200 Metern auf.

Neugestaltung Pielachmündung: Die alte Pielachmündung wurde schon im Zuge des LIFE Projektes „Lebensraum Huchen“ fischpassierbar gemacht, besitzt aber nach wie vor keine flusstypische Ausprägung in Form von dynamischen Kiesbänken und Aufzweigungen. Im Zuge dieses Projektes soll ein Mündungsdelta angelegt und der Altarm „Lateiner“ angebunden werden. Somit können Fische bei jedem Wasserstand in die Pielach und den wiederangegebenen Altarm einwandern.

Lateiner Altarm: Der Lateiner Altarm liegt zwischen der Pielachmündung und der Mündung des Melkflusses. Dieser wird momentan aus dem Melkfluss über ein Rohr dotiert und soll nunmehr wieder an die Donau angebunden werden.

### 3.4.11.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE+ Projekt „Mostviertel – Wachau“ startete im Jahr 2009 unter der Leitung des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung Abteilung WA03 – Wasserbau. Das Projekt ist noch bis 2014 im Gang. Die Gesamtkosten des LIFE+ Projektes „Mostviertel – Wachau“ belaufen sich auf etwa 6,69 Mio. Euro, von denen 50 % von der Europäischen Union bereit gestellt werden. Die restlichen 50 % der Kosten werden von der Niederösterreichischen Bundeswasserbauverwaltung, der via donau, dem Niederösterreichischen Landschaftsfonds, dem Niederösterreichischen Fischereiverband, der Stadtgemeinde Amstetten, den Stadtwerken Amstetten, dem Lebensministerium und dem Verein Lanius getragen.

### 3.4.12 LIFE+ Projekt „Inneralpines Flussraummanagement Obere MUR“ 2010 – 2015

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, s.a.b) entnommen.

#### 3.4.12.1 Allgemeines

Das Projekt erstreckt sich im Ober- und Mittellauf der Mur, auf einer Fläche von etwa 1.300 Hektar. In diesem Bereich bietet die Mur größtenteils intakte Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen, was eine natürliche Reproduktion des Huchens gewährleistet. Dennoch war, aufgrund des Gewässerausbauens und der Nutzungsintensivierung im Talraum, ein Rückgang der Huchenpopulation in den letzten Jahren festzustellen. Das Projekt ist momentan noch im Gang.

#### 3.4.12.2 Ziele

Die Ziele des LIFE+ Projektes „Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur“ sind im Wesentlichen die Wiederherstellung, die Verbesserung und die langfristige Sicherung der naturnahen Auen- und Flusslandschaft. Der Lebensraum seltener und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten soll unter den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie und schutzwasserwirtschaftlicher Erfordernisse wieder hergestellt werden. Weiters sollen wissenschaftliche Begleituntersuchungen gemacht werden, um den Erfolg des Projektes dokumentieren zu können. Einen besonders wichtigen Stellenwert nimmt die Öffentlichkeitsarbeit ein, um die Bevölkerung über das Projekt zu informieren.

#### 3.4.12.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Auf einer Länge von rund 90 Kilometern werden durch das neu initiierte LIFE+ Projekt acht weitere Maßnahmen zur Verbesserung der morphologischen Struktur an der Mur verwirklicht. Um die Maßnahmen des Vorgängerprojektes zu verstärken, werden die nun geplanten Vorhaben bewusst in der Nähe der bereits bestehenden Maßnahmen gesetzt.

Mauthof: Flussauf des im ersten LIFE Projektes angelegten Nebenarmes soll nunmehr eine Geländeabsenkung und die Anlage von Autümpeln verwirklicht werden. Dadurch sollen Laichhabitate für Amphibien entstehen.

Apfelberg: Auf einer Länge von 270 Metern wird die Ufersicherung entfernt und ein 310 Meter langer Nebenarm angelegt. Weiters werden die Auwaldbestände gesichert und deren Entwicklung gefördert.

Lässer Au: Bei dieser Maßnahme wird die Ufersicherung auf einer Länge von rund 900 Metern entfernt und ein ebenso langer Nebenarm angelegt. Darüber hinaus werden Auwälder gesichert und das Natura 2000 Gebiet um rund 4,1 ha erweitert.

Feistritz: Durch diese Maßnahme wird die Ufersicherung auf einer Länge von etwa 850 Metern entfernt und ein Nebenarm mit einer Länge von rund 760 Metern angelegt. Weiters werden die Auwaldbestände gesichert.

Preg – Strukturierung: In diesem Gewässerabschnitt weist die Mur einen gestreckten und strukturarmen Verlauf auf. Da die Platzverhältnisse eine Aufweitung nicht zulassen, sollen die Strukturierungsmaßnahmen im bestehenden Gewässerbett, durch Anlage natürlicher Sohlstrukturen mittels Steinriegel und fixiertem Totholz verwirklicht werden.

### 3.4.12.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Das LIFE+ Projekt „Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur“ erstreckt sich in dem Zeitraum von 2010 bis 2015 und wird, wie schon das Vorgängerprojekt, vom Amt der Steirischen Landesregierung, Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt in Partnerschaft mit dem Amt der Steirischen Landesregierung, Fachabteilung 13C Naturschutz und Baubezirksleitung Judenburg – Bauhof Judenburg getragen. Die Gesamtinvestitionskosten des LIFE+ Natur Projektes „Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur“ werden sich auf etwa 2,8 Mio. Euro belaufen. 50 % der Kosten werden von der Europäischen Union zur Verfügung gestellt. Die restlichen 50 % werden in unterschiedlichen Anteilen von den jeweiligen Projektträgern aufgebracht, wobei das Lebensministerium einen wesentlichen Anteil übernimmt.

### 3.4.13 LIFE+ Projekt „Flusslandschaft Enns“ 2011 – 2015

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, s.a.c) entnommen.

#### 3.4.13.1 Allgemeines

Das Projektgebiet bezieht sich auf die etwa 4.200 Hektar großen NATURA 2000-Gebiete „Ennstal zwischen Liezen und Niederstuttern“, „Gersdorfer Altarm“ sowie „Pürgschachen-Moos und ennsnahe Bereiche zwischen Selzthal und dem Gesäuseeingang“. Die Renaturierungsmaßnahmen des Vorgängerprojektes sollen mit insgesamt acht Maßnahmen verstärkt werden. Das Projekt ist momentan noch im Gang.

#### 3.4.13.2 Ziele

Folgende Ziele sind vor Beginn der Arbeiten gesetzt worden:

- Sicherung und Entwicklung der Auwälder
- Verbesserung der Augewässer durch Neuschaffung oder Wiederherstellung
- Wiederherstellung vielfältiger aquatischer und terrestrischer Habitate
- Wiederherstellung typischer gewässermorphologischer Strukturen

#### 3.4.13.3 Geplante und umgesetzte Maßnahmen

Folgende Maßnahmen sollen im Zuge des LIFE+ Projektes „Flusslandschaft Enns“ umgesetzt werden:

Grabner Au: Dabei soll das Flussbett auf einer Länge von etwa 300 Metern aufgeweitet und 0,8 Hektar Auwald durch den Ankauf von Flächen gesichert werden. Außerdem werden Nebengewässer neu an die Enns angebunden.

Admont Ost: Im Zuge dieser Maßnahme wird ein etwa 870 Meter langer und 35 Meter breiter Nebenarm geschaffen. Darüber hinaus werden 0,3 Hektar Stillgewässer erhalten, die Weichholzau gesichert und 28 Hektar Fichtenforst umgewandelt.

Dampfsäge: Die Arbeiten im Bereich Dampfsäge bewirken eine Aufweitung der Enns auf einer Länge von etwa 300 Metern. Desweiteren sollen 0,5 Hektar Auwälder gesichert werden.

Salza Mündung: Im Mündungsbereich der Salza soll die Ufersicherung auf einer Länge von 190 Metern partiell entfernt und ein etwa 250 Meter langer Nebenarm angebunden bzw. angelegt werden. Im Zuge dieser Maßnahmen sind die Revitalisierung eines Nebenbaches auf 60 Metern, das Anlegen von 2.000 m<sup>2</sup> Autümpeln und die Auwaldsicherung auf einer Fläche von 8,7 Hektar geplant.

Gersdorfer Altarm: Der etwa 1.000 Meter lange Gestdorfer Altarm soll revitalisiert werden und nach Umsetzung der Maßnahmen dauerhaft von der Enns durchflossen werden. Im Zuge dieser Maßnahme werden 0,8 Hektar Auwald und 4.000 m<sup>2</sup> Autümpel angelegt bzw. gesichert.

Eßlingbach: Die Fischpassierbarkeit in den Eßlingbach soll durch die Entfernung der Absturzbauwerke wieder hergestellt werden. Außerdem werden die Ufersicherungen auf einer Länge von 400 Metern entfernt und der Nebenbach revitalisiert. Das Natura 2000 Gebiet wird auf einer Fläche von 1,9 Hektar erweitert auf welcher auch der Auwald gesichert wird.

Ardningbach: 200 Meter des Ardningbaches sollen revitalisiert und seine Mündung fischpassierbar wiederhergestellt werden. Außerdem werden 0,2 Hektar Auwald gesichert.

Walchenbach: Bei der Einmündung des Walchenbaches soll die Fischpassierbarkeit durch Entfernen der Absturzbauwerke wieder hergestellt werden. Darüber hinaus werden Flächen angekauft auf denen das Natura 2000 Gebiet erweitert und der Walchenbach auf einer Länge von 200 Metern revitalisiert wird. 1,1 Hektar Auwald werden gesichert und 2.000 m<sup>2</sup> Autümpel neu angelegt.

### 3.4.13.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Der Bearbeitungszeitraum des LIFE+ Projektes „Flusslandschaft Enns“ erstreckt sich von 2011 bis 2015 und wird vom Amt der Steirischen Landesregierung, Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt in Partnerschaft mit dem Amt der Steirischen Landesregierung, Fachabteilung 13C Naturschutz und Baubezirksleitung Liezen und der Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Ennstal und Salzatal getragen. Weitere Projektbeteiligte sind der Naturschutzbund Steiermark, Bezirksstelle Ennstal sowie die Fischereiberechtigten AHP, Fürst Leonhard Colloredo und Franz Riegler (Stift Admont). Die Gesamtinvestitionskosten des LIFE+ Natur Projektes „Flusslandschaft Enns“ werden sich auf etwa 2,9 Mio. Euro belaufen. 50 % der Kosten werden von der Europäischen Union getragen. Die restlichen 50 % werden in unterschiedlichen Anteilen vom Lebensministerium Abteilung II/4, dem Natur und Artenschutz, der Landesumweltanwältin der Steiermark und der Verbund Austrian Hydro Power (AHP) aufgebracht.

### 3.4.14 LIFE+ Projekt Netzwerk Donau (2011 – 2017)

Nachfolgende Ausführungen wurden aus dem Internet (VERBUND, 2013) entnommen.

#### 3.4.14.1 Allgemeines

Dieses Projekt wird das bisher größte LIFE+ Projekt in Österreich sein. Es sollen „ökologische Trittsteine“ geschaffen werden, die vier Natura 2000 Gebiete miteinander vernetzen. Das Projekt ist momentan in der Planungsphase, weshalb mit dem Baubeginn in den Jahren 2013 bzw. 2014 zu rechnen ist.

#### 3.4.14.2 Ziele

Das Hauptaugenmerk liegt auf der Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit der Donau für alle vorkommenden Fischarten. Weiters sollen mit Hilfe von Kiesstrukturen und der lateralen Vernetzung der Nebengewässer wertvolle Lebensräume geschaffen werden. Durch die Vernetzung der Natura 2000 Gebiete ist ein Lückenschluss zwischen den bereits umgesetzten LIFE Projekten in Niederösterreich geplant.

#### 3.4.14.3 Geplante und umgesetzte Arbeiten

Umgehungsarm Kraftwerk Ottensheim/Wilhering: In den Umgehungsarm werden Abschnitte der Aschach und des Innbaches integriert, sodass ein rund 15 Kilometer langer, durchgängiger Lebensraum entsteht. Die momentan strukturarmen Abschnitte werden durch Kolke, Kiesbänke und Bühnen in naturnahe Gewässer umgestaltet und etwaige Wanderhindernisse entfernt. Auf einer Länge von etwa 1,6 Kilometer muss der Umgehungsarm neu errichtet werden.

Nebenarm Stauwurzel Kraftwerk Abwinden-Asten: Der Stauwurzelbereich des KW Abwinden-Asten liegt knapp unterhalb des KW Ottensheim/Wilhering. Dort sollen auf dem Kraftwerksgelände ein Nebenarm und eine Insel entstehen, damit vor Wellenschlag geschützte Habitate und Flachwasserzonen geschaffen werden.

Umgehungsarm Kraftwerk Abwinden-Asten: Am rechten Donauufer soll die Fischwanderhilfe als naturnaher Umgehungsarm mit einer Länge von rd. 5.000 bis 7.000 m angelegt werden. Durch den Umgehungsarm, der selbst einen attraktiven Lebensraum bietet, wird eine Höhendifferenz von rd. 9,3 m überwunden.

Schotterbänke Stauwurzel Kraftwerk Melk: Die Stauwurzel des KW Melk liegt im Bereich der Ybbser Scheibe, bei der Mündung des Flusses Ybbs in die Donau. Durch diese Maßnahme sollen die Arbeiten im Zuge des LIFE+ Projektes Vernetzung Donau-Ybbs verstärkt werden. Es werden am Gleituferbereich der Ybbser Scheibe Schotterbänke auf einer Länge von rd. 2,8 Kilometer geschüttet um Laichplätze für lithophile und rheophile Fischarten zu schaffen.

Durchgängigkeit Kraftwerk Greifenstein: Am Donaukraftwerk Greifenstein soll am linken Donauufer eine Fischwanderhilfe als Umgehungsarm errichtet werden.

#### 3.4.14.4 Bearbeitungszeitraum, Partner und Finanzierung

Der Bearbeitungszeitraum des LIFE+ Projektes „Netzwerk -Donau“ erstreckt sich von 2011 bis 2017. Das Projekt wird von der VERBUND Hydro Power AG getragen. Die Gesamtinvestitionskosten des LIFE+ Natur Projektes „Netzwerk-Donau“ werden sich auf etwa 14,5 Mio. Euro belaufen. 50 % der Kosten werden von der Europäischen Union zur Verfügung gestellt. Die restlichen 50 % werden in unterschiedlichen Anteilen vom der VERBUND Hydropower AG und den Niederösterreichischen und Oberösterreichischen Landesfischereiverbänden sowie des Lebensministeriums aufgebracht.

## 4. Material und Methoden

In diesem Kapitel soll die Vorgehensweise bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit beschrieben werden. Zunächst wird auf die Datensammlung und deren Verwaltung in der Datenbank sowie auf die visuelle Darstellung im GIS eingegangen. Danach werden die Methoden zur Auswertung der Daten in Hinblick auf die Huchenverbreitung in Österreich und dessen Vorkommen in hydromorphologisch belasteten Gewässerabschnitten beschrieben. Abschließend wird auf die Hochrechnung der Huchenbestände in Drau, Gail und Pielach sowie die Bewertung der Erhaltungszustände der Huchenpopulationen im gesamten Bundesgebiet von Österreich eingegangen.

### 4.1 Datensammlung, -verwaltung und -darstellung

Ein entscheidender Punkt der vorliegenden Arbeit ist die Sammlung der Daten über Huchenfänge, da diese die Basis für die Auswertung darstellen. Aus diesem Grund wurde viel Zeit und Sorgfalt für diese Tätigkeit aufgewendet, um so viele Daten wie möglich zusammenzutragen und ein hohes Niveau der Datengenauigkeit gewährleisten zu können. Die Auswertungen und Schlussfolgerungen dieser Arbeit können nur so gut sein, wie es die gesammelten Daten über Huchenfänge zulassen.

#### 4.1.1 Datenumfang

Vorrangig wurden folgende Informationen über Huchen gesucht:

##### Ort des dokumentierten Huchens:

Da man im Rahmen dieser Arbeit Aussagen über das Huchenvorkommen in Österreich treffen möchte, ist der Fangort von entscheidender Bedeutung. So werden im nachfolgenden Kapitel Gewässerabschnitte mit „Vorkommen“ oder „kein Vorkommen“ bewertet. An den Flüssen Drau, Gail und Pielach, an denen die Bestände in den jeweiligen Gewässerabschnitten hochgerechnet werden und dadurch der Erhaltungszustand der einzelnen Huchenpopulationen bewertet werden kann, ist der Fangort ebenfalls von großer Bedeutung.

Einen weiteren wichtigen Aspekt für die Auswertung bildet der Fangort im Hinblick auf die hydromorphologischen Gegebenheiten und die Gewässerzustände einzelner Gewässerstrecken. So wird das Huchenvorkommen sowohl in Stau-, Schwall- und Restwasserstrecken, als auch in verschiedenen Kategorien der Gewässerzustände separat beleuchtet.

##### Zeitpunkt (Datum) des Huchenfanges:

Der Zeitpunkt bzw. das Datum des Huchenfanges beschreibt die Aktualität der Daten. So werden für die Bewertung des aktuellen Huchenvorkommens und die Hochrechnung der Bestände an Drau, Gail und Pielach Huchenfänge ab dem Jahr 2000 verwendet, um eine ausreichende Aktualität zu gewährleisten. Für Aussagen über das Vorkommen von Huchen bei hydromorphologischen Belastungen durch Stau-, Schwall- und Restwasserstrecken sowie in den verschiedenen Gewässerzustandsklassen werden alle erhobenen Daten verwendet. Diese Vorgehensweise ist legitim, da der älteste Fangpunkt aus dem Jahr 1975 stammt und sich die hydromorphologischen Belastungen und die Gewässerzustandsklassen an den bekannten Huchengewässern seitdem nur marginal verändert haben.

##### Größe des gefangenen Huchens:

Die Größe der gefangenen bzw. der dokumentierten Huchen wird ebenfalls in der Datenbank vermerkt. Für die Auswertungen werden die Huchen in drei Größenklassen unterteilt. Diese sind Jungfische (0+ und 1+, bis einschließlich 200 mm Länge), subadulte Huchen (201 mm bis einschließlich 700 mm Länge) und adulte Huchen (größer 700 mm Länge). Die Größenklassen sind insofern wichtig, da man dadurch Aussagen über die Populationsstruktur in den einzelnen Gewässerabschnitten treffen kann. Weiters gehen die Größenklassen auch in die Bewertungen des Erhaltungszustandes der Huchenpopulationen ein.

### Sonstige Daten:

Neben den eben beschriebenen, vorrangig erhobenen Daten, sind auch andere Informationen gesammelt und in der Datenbank verwaltet worden. Diese dienen jedoch nicht der direkten Auswertung, sondern sind für eine übersichtliche und einfache Verwaltung gespeichert worden und werden nachfolgend unter 4.1.3 beschrieben.

### **4.1.2 Datenherkunft**

Da der Huchen als Spitzenprädatoren ganz oben in der Nahrungspyramide angesiedelt ist, kommt diese Art von Natur aus viel seltener vor, als seine typischen Futterfische Nase, Barbe, Äsche oder Aitel. Durch die generell geringere Häufigkeit und den bereits in *Kapitel 3* erwähnten Bedrohungen dieser Art, liegen relativ wenige Daten über Huchenfänge, verglichen mit anderen Fischarten, vor. Aus diesem Grund wurde versucht, alle greifbaren Daten über diesen Fisch zusammenzutragen und in einer Datenbank zu verwalten.

#### 4.1.2.1 Daten aus Literaturrecherche

Zu Beginn der Arbeit wurde eine ausführliche Literaturrecherche betrieben, um dokumentierte Huchenfänge in Österreich zu sammeln.

#### Fischökologische Untersuchungen und Monitorings:

Ein Großteil der durch die Literaturrecherche erhobenen Daten stammt von fischökologischen Untersuchungen und Monitorings, die im Zuge von LIFE Projekten oder anderen wasserbaulichen Maßnahmen durchgeführt wurden. Aufgrund des wissenschaftlichen Charakters der Untersuchungen, können diese Daten als plausibel und vertrauenswürdig eingestuft werden.

#### Anglerfänge / Funde:

Neben den bei fischökologischen Untersuchungen wissenschaftlich erhobenen Daten, fließen auch Anglerfänge und Huchenfunde (zumeist verendet) in die Arbeit ein. Diese wurden zum einen von Fischereivereinen bzw. Fischereiberechtigten bezogen und zum anderen aus Mitteilungsheften der Landesfischereiverbände entnommen. An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass zumeist nur die entnommenen Huchen vermerkt wurden und somit bei Anglerfängen fast ausschließlich adulte Huchen in den Datenpool eingehen. Es können demnach nur selten Aussagen über ein Jungfischvorkommen gemacht werden. Auch wenn diese Daten keinen wissenschaftlichen Hintergrund aufweisen, bilden sie trotzdem einen wichtigen Bestandteil dieser Arbeit, da dadurch der Datenpool vergrößert und das Datennetz verdichtet wird.

#### Schwierigkeiten bei Daten aus der Literaturrecherche:

Die größte Schwierigkeit bei den aus der Literatur entnommenen Daten liegt darin, dass der Fangort nicht mit Koordinaten festgelegt ist, sondern mit Worten beschrieben wird. Aus diesem Grund müssen alle Huchenfangpunkte im GIS von Hand an die korrekte Stelle digitalisiert werden. In seltenen Fällen ist der Ort, aufgrund dessen ungenügender Beschreibung in der Literatur nicht exakt auszumachen, weshalb Ungenauigkeiten in der Lage der Huchenpunkte entstehen können. Da es in dieser Arbeit jedoch nicht um den genauen Standpunkt der Fische geht, sondern um das Vorkommen in Gewässerabschnitten, können diese Ungenauigkeiten in Kauf genommen werden. Das Endergebnis wird dadurch nicht negativ beeinflusst.

In manchen Fällen kommt es vor, dass der Zeitpunkt des Fanges nicht auf den Tag oder den Monat genau vorliegt, sondern lediglich das Jahr bekannt ist. Da für die Auswertungen ohnehin nur die Aktualität (vor/nach dem Jahr 2000) der Datensätze von Bedeutung ist, reicht jedoch die Genauigkeit in der Größenordnung eines Jahres völlig aus.

Bei der Größe der gefangenen Huchen kann es ebenfalls vorkommen, dass hierzu nur bedingt Aussagen getroffen werden können, da teilweise nur die Größenklasse (Jungfische, subadulte Huchen und adulte Huchen) angegeben wurde. Sollte keine Angabe zur Größe eines Fisches

vorliegen, wird der Fang mit dem Hinweis auf eine fehlende Größenangabe trotzdem vermerkt, weil es in dieser Arbeit vorrangig um das Huchenvorkommen geht und die Größe von untergeordneter Bedeutung ist. Insgesamt wurden im Zuge der Literaturrecherche 613 Huchendatensätze digitalisiert und in die Datenbank eingetragen.

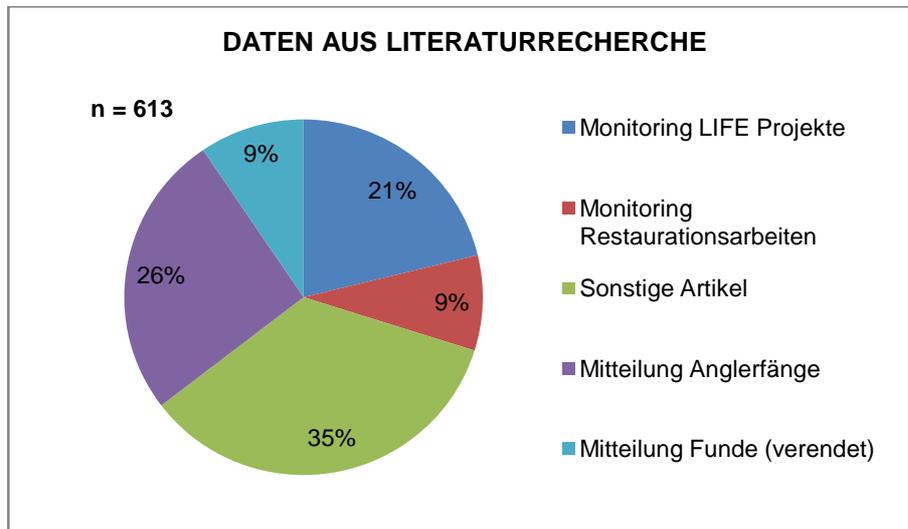


Abbildung 7: Herkunft der Datensätze aus der Literaturrecherche

#### 4.1.2.2 Daten aus der IHG – Datenbank

Einen weiteren wichtigen Bestandteil dieser Arbeit bildet eine Abfrage über Huchenfänge, aus der Datenbank des Institutes für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG) der Universität für Bodenkultur, Wien. Bei dieser Datenquelle liegen die Datensätze bereits vollständig vor. Auch sind Koordinaten im WGS 84 Koordinatensystem vorhanden, weshalb keine Digitalisierung der Daten notwendig ist. Diese Daten stammen ausschließlich von Elektrobefischungen und können aufgrund des wissenschaftlichen Charakters der Erhebungen als plausibel und vertrauenswürdig eingestuft werden.

#### 4.1.2.3 Daten aus der KIS – Datenbank

Ebenso, wie die Datenbankabfrage des IHG, können auch die Daten vom KIS (Kärntner Institut für Seenforschung) angesehen werden. Auch diese liegen als vollständige Datensätze vor und der Fangort ist in Form von Bundesmeldenetz M31 Koordinaten gespeichert. Die Huchenfänge stammen überwiegend aus Elektrobefischungen und sind aufgrund ihrer wissenschaftlichen Erhebung als plausibel und vertrauenswürdig einzustufen.

#### 4.1.2.4 Daten von GZÜV – Untersuchungen

Einen besonderen Stellenwert nehmen jene Datensätze ein, die durch Befischungen im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) erhoben wurden. Da die Untersuchungsstrecken in bestimmten Zeitabständen wiederkehrend beprobt werden, können etwaige Änderungen der Fischfauna in einem bestimmten Zeitraum festgestellt werden. Die Einführung dieser Verordnung liegt noch nicht weit zurück, weshalb momentan noch relativ wenige Daten vorhanden sind. Wie schon bei den Daten des IHG und des KIS, liegen auch hier bereits vollständige Datensätze vor. Der Fangort wird durch WGS 84 Koordinaten beschrieben. Da diese Untersuchungen von qualifizierten Büros durchgeführt werden, ist die Plausibilität und die Vertrauenswürdigkeit der Daten gewährleistet.

#### 4.1.2.5 Übersicht der Fangpunkte nach Datenherkunft

In *Tabelle 2* werden die in der Datenbank verwalteten Datensätze je nach Herkunft aufgelistet. Insgesamt umfasst die Datenbank 1.269 Huchendatensätze.

Tabelle 2: Überblick über die Herkunft der gesammelten Datensätze

HERKUNFT DER DATENSÄTZE	ANZAHL	ANTEIL(%)
Literaturrecherche	613	48
IHG – Datenbank	337	27
KIS – Datenbank	203	16
GZÜV – Messstellen	116	9
<b>G E S A M T</b>	<b>1.269</b>	<b>100</b>

In folgender Abbildung wird die Verteilung der Datenherkunft dargestellt.

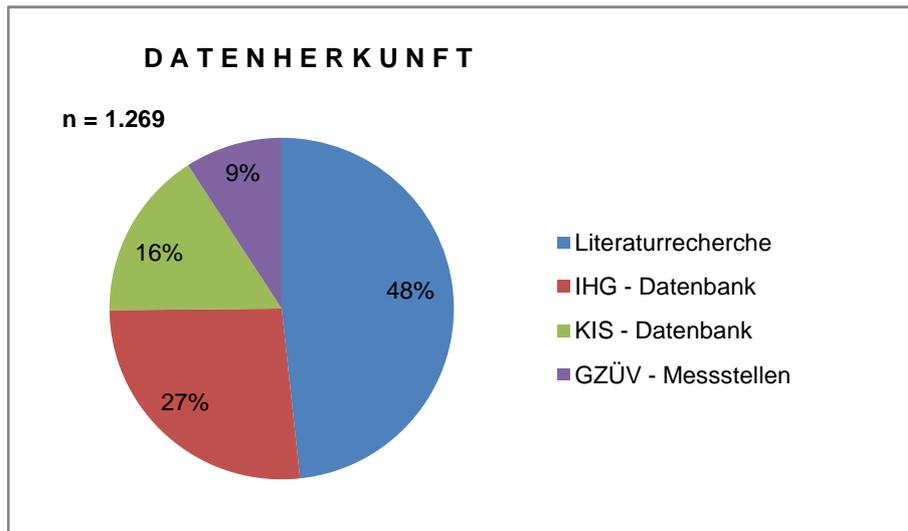


Abbildung 8: Herkunft der Datensätze aus der Datenbank

### 4.1.3 Datenbank

Die Verwaltung der Daten erfolgt in einer Microsoft Access Datenbank, die ähnlich der IHG Datenbank aufgebaut ist. Sie besteht aus den Tabellen „Literaturrecherche“, „IHG – Datenbank“, „KIS – Datenbank“ und „GZÜV – Messstellen“, welche die Herkunft der Daten beschreiben. Jeder gefangene bzw. dokumentierte Huchen wird als eigener Datensatz, als „Huchenfangpunkt“, in der Datenbank verwaltet. Werden mehrere Fische an einem Ort gefangen, bestehen trotzdem mehrere Datensätze, die dieselben Koordinaten aufweisen und somit im GIS übereinanderliegen.

Im Folgenden werden die einzelnen Felder der Datenbank beschrieben:

ID (Zahlenfeld): Jedem Datensatz wurde eine einmalige Nummer als ID zugewiesen, über die jeder dokumentierte Huchen eindeutig identifiziert werden kann.

Site name (Textfeld): In diesem Feld wird der Name des Fangortes bzw. eines Ortes in der Nähe des Fangpunktes hinterlegt.

X-Koordinate (Zahlenfeld): Dieses Zahlenfeld speichert die X-Koordinate eines Fangpunktes, damit jeder Punkt im GIS dargestellt werden kann.

Y-Koordinate (Zahlenfeld): Dieses Zahlenfeld speichert die Y-Koordinate eines Fangpunktes, damit jeder Punkt im GIS dargestellt werden kann.

River name (Textfeld): In diesem Feld wird der Name des Gewässers, an dem ein Huchen dokumentiert wurde, vermerkt.

Species (Textfeld): Hier wird die Fischart eingetragen. Da in dieser Datenbank ausschließlich Huchen verwaltet werden, ist dieses Feld stets mit „Huchohucho“ belegt.

CatchDate dd (Zahl): Im Feld CatchDate dd wird der jeweilige Tag des Fanges gespeichert.

CatchDate mm (Zahl): Im Feld CatchDate mm wird der jeweilige Monat des Fanges gespeichert.

CatchDate yyyy (Zahl): Im Feld CatchDate yyyy wird des jeweilige Jahr des Fanges gespeichert. Alle drei Kategorien ergeben das vollständige Fangdatum.

Length (Zahlenfeld): Dieses Feld wird als Zahlenfeld geführt. Sind keine Angaben zur Größe eines Huchens vorhanden, wird 9999 eingesetzt. Ist nur die Größenklasse bekannt, so wird 199 bei juvenilen, 699 bei subadulten und 701 bei adulten Huchen eingetragen.

Number (Zahlenfeld): In diesem Zahlenfeld wird die Anzahl der gefangenen Huchen gespeichert. Da jeder dokumentierte Huchen als eigener Datensatz geführt wird, ist dieses Feld stets mit „1“ gefüllt. Dies erleichtert die spätere Auswertung im GIS.

Jungfischnachweis (Textfeld): In manchen Fällen kommt es vor, dass bei Fängen von adulten oder subadulten Huchen auch Jungfische nachgewiesen werden, welche aber nicht extra beschrieben sind. In diesem Fall wird bei dem beschriebenen Datensatz die Spalte Jungfischnachweis mit „ja“ gefüllt. Diese Spalte wird bei jedem gefangenen Huchen mit einer Länge kleiner oder gleich 200 mm ebenfalls mit „ja“ gefüllt und erleichtert die spätere Auswertung im GIS.

Fangmethode (Textfeld): Bei allen Datensätzen, bei denen die Fangmethode bekannt war, ist sie in der Datenbank auch vermerkt worden. Hauptsächlich sind das Elektrofischungen und Angelfänge.

Data souce (Textfeld): In diesem Feld wird die Herkunft der Huchendaten beschrieben. Typische Einträge sind dabei IHG – Datenbank, KIS – Datenbank, LIFE Projekt, Fangverzeichnis und viele mehr.

Zitat (Textfeld): In diesem Textfeld wird bereits die Quelle für die Auflistung im Literaturverzeichnis der Arbeit eingetragen, aus der die Information über einen Huchenfang entnommen wird. Diese Felder werden ausgelesen und im Literaturverzeichnis der vorliegenden Arbeit angeführt.

Anmerkungen (Textfeld): Diese Spalte wird ausschließlich in der Tabelle „Literaturrecherche“ geführt. Darin sind Anmerkungen, im Falle von nicht eindeutig rekonstruierbaren Fangorten, Längen oder Zeitpunkten von Fängen vermerkt.

### 4.1.4 Geographisches Informationssystem (GIS)

Für die visuelle Darstellung der Huchenfangpunkte und die Auswertung des Huchenvorkommens in Österreich wird eine Studentenversion des GIS Programmes ArcGIS 9.3 der Firma Esri verwendet.

„Unter GIS versteht man die Verarbeitung und Verwaltung raumbezogener Daten mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung“, so LINDNER (1999). Somit besteht ein GIS System im Wesentlichen aus Hardware, Software und Daten.

Im GIS gibt es Geometriedaten (Vektordaten, Rasterdaten) und Sachdaten. Die elementaren geometrischen Elemente der Vektordaten sind Punkt, Linie und Fläche (Polygon). Eine Eigenschaft von Vektordaten ist, dass die Punkte bzw. Linien mit ihren vollständigen Koordinaten vorliegen (LINDNER, 1999).

Rasterdaten bestehen aus Bildelementen (Pixel) und den ihnen zugewiesenen Grau- oder Farbwerten. Wichtig für die Darstellung der Rasterdaten ist die Pixelgröße, die üblicherweise in Zentimetern, oder Metern angegeben wird. Je kleiner die Pixelgröße, desto höher ist die räumliche Auflösung eines Bildes. Im Gegensatz zu den Vektordaten werden Objekte (Straßen, Gewässer, etc.) im Raster GIS nicht als logisch zusammenhängende Einheiten dargestellt, es

wird lediglich die Pixelstruktur angezeigt. Für den Rechner sind sie deshalb nicht als Linienobjekt erkennbar (LINDNER, 1999).

Neben den Geometriedaten gibt es eine ganze Reihe von Informationen, die nicht geometrischer Art sind, aber einen Raumbezug haben und damit der Geometrie zugeordnet werden können. Diese Daten heißen Sachdaten (Attribute) und sind in dieser Arbeit z.B. Angaben über Huchenfänge, Gewässerkerndaten, Gewässerbelastungen und Vieles mehr. Diese Daten können in einer eigenen relationalen Datenbank gespeichert, ausgewertet und analysiert werden. Die Darstellung der Daten ist unterschiedlich. So können die Attribute der geometrischen Elemente (engl. Features) beispielsweise in verschiedenen Farben oder Diagrammen dargestellt werden (LINDNER, 1999).

Eine Karte kann aus mehreren thematischen Ebenen (Layer) bestehen. Die Layer können, wie oben erwähnt, Punkte, Linien oder Flächen enthalten. Überlagert man mehrere Layer, wird eine komplexere Karte generiert.

### 4.1.4.1 Grundlagen Shapefiles

Im Folgenden werden jene Shapefiles (shp) beschrieben, die als Grundlage für die gegenständliche Arbeit verwendet wurden.

#### Punkt Shapefiles

Belast\_fg\_querbauw: In diesem shp sind alle Querbauwerke vermerkt, die das Kontinuum von Fließgewässern mit einem Einzugsgebiet größer 10 km<sup>2</sup> unterbrechen.

Mst\_OWBioHyd: In diesem shp wird das Messnetz der Oberflächengewässer für biologische und hydromorphologische Parameter dargestellt.

Mst\_OWStoff: In diesem shp wird das Messnetz der Oberflächengewässer für chemische Parameter dargestellt.

Sämtliche oben beschriebenen Punkt Shapefiles wurden vom Umweltbundesamt bezogen.

#### Linien Shapefiles

Routen\_aktuell: In diesem shp sind alle Fließgewässer Österreichs mit einem Einzugsgebiet größer 10 km<sup>2</sup> enthalten

Owk\_fg\_hp: In diesem shp sind der fischökologische Zustand und die Fischregionen der jeweiligen Fließgewässerabschnitte enthalten.

Belast\_fg\_stau: Dieses shp stellt alle Fließgewässerabschnitte Österreichs dar, die durch Stau beeinflusst sind.

Belast\_fg\_schwall: Dieses shp stellt alle Fließgewässerabschnitte Österreichs dar, die durch Schwall beeinflusst sind.

Belast\_fg\_restw: Dieses shp stellt alle Fließgewässerabschnitte Österreichs dar, die durch Restwasser beeinflusst sind.

Belast\_fg\_morph: Dieses shp stellt alle Fließgewässerabschnitte Österreichs dar, mit der Bewertung des morphologischen Zustandes.

Sämtliche oben angeführten Linien Shapefiles beschreiben die Gewässerstrecken laut dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 (LEBENS MINISTERIUM, 2009) und wurden vom Umweltbundesamt bezogen.

#### Polygon Shapefiles

Länder\_Projekt: In diesem shp werden die neun Bundesländer von Österreich dargestellt.

Bioregionen: In diesem shp sind die neun geographischen Fischbioregionen dargestellt.

Ökoregion: In diesem shp werden die fünf Bioregionen Österreichs dargestellt.

Sämtliche oben beschriebenen polygon Shapefiles wurden vom Umweltbundesamt bezogen.

#### 4.1.5 Datenübersicht

Durch die umfangreiche Literaturrecherche, den Datenbankabfragen von IHG und KIS sowie den GZÜV Daten konnten 1.269 Datensätze zusammengetragen und in der Datenbank gespeichert werden. 1.260 davon liegen im österreichischen Bundesgebiet, 9 Datensätze kommen in Bayern zu liegen.

Abbildung 9 zeigt eine Aufstellung aller Datensätze in Abhängigkeit des Jahres der Dokumentation.

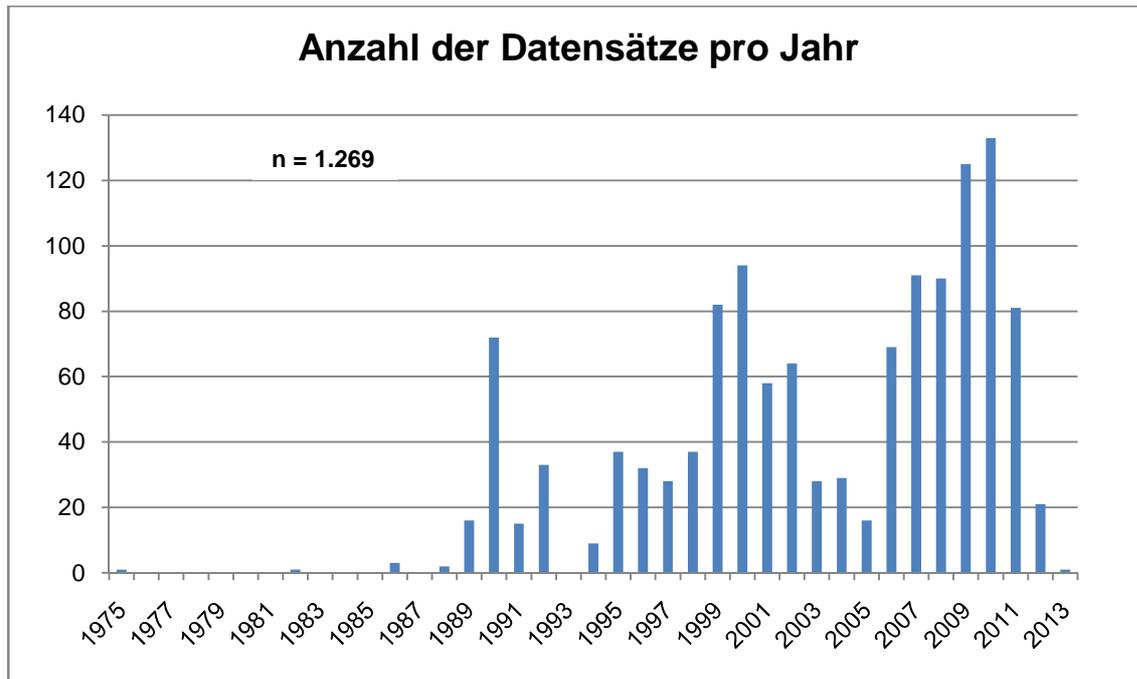


Abbildung 9: Anzahl der Datensätze pro Jahr

Der älteste Datensatz stammt aus dem Jahr 1975, der aktuellste aus dem Jahr 2013. Dem Diagramm kann entnommen werden, dass die Anzahl der dokumentierten Huchen grundsätzlich zunimmt. Dies ist jedoch nicht auf wachsende Huchenpopulationen zurückzuführen, sondern auf die erhöhte Befischungintensität und die verbesserte Dokumentation der Fänge.

An folgenden Gewässern sind in der Datenbank Huchenfänge dokumentiert:

Tabelle 3: Flüsse mit Huchenvorkommen (in alphabetischer Reihenfolge)

Ammer*	Donau	Draschitzbach	Drau
Enns	Enns – Kanal	Fernitzer Mühlgang	Fischerbach
Gail	Gailitz	Gamlitzbach	Großache
Iller*	Inn	Isar*	Kainach
Kalter Bach	Kremnitzbach	Laßnitz	Lavant
Lech*	Loisach*	Mank	Marchfeldkanal
Melk	Metnitz	Mooskanal Vorderberg	Mürz
Mur	Mur – Mühlgang	Naarn	Noosbach - Nötsch
Oisnitzbach	Pielach	Prelitzenbach	Pressegger Seeabfluss

Saggaubach	Salzach	Struga	Sulm
Thierseer Ache	Tiroler Ache	Traisen	Traun
Umgehungsger. Traun	Vöckla	Warmbach	Wertach*
Ybbs	Ysper		

\*: Flüsse in Bayern

## 4.2 Huchenvorkommen in Österreich

Im Folgenden wird die Methodik zur Bestimmung des aktuellen und historischen Huchenverbreitungsgebietes sowie zu den Auswertungen hinsichtlich des Huchenvorkommens in Gewässer mit verschiedenen Belastungen und Fischregionen beschrieben.

### 4.2.1 Aktuelles Huchenvorkommen in Österreich

Die Darstellung des aktuellen Huchenvorkommens in Österreich erfolgt im GIS. Um eine ausreichende Datenaktualität gewährleisten zu können, werden für das aktuelle Vorkommen nur jene Datensätze verwendet, die bis zum Jahr 2000 zurückgehen. *Abbildung 9* zeigt, dass in den Jahren von 1975 bis einschließlich 1999 368 Datensätze in der Datenbank gespeichert sind, während im Zeitraum von 2000 bis 2012 901 Datensätze vorliegen. Somit kann der Großteil der Datensätze für die Bestimmung des aktuellen Huchenvorkommens verwendet werden. Die Darstellung der Gewässerstrecken mit Huchenvorkommen im GIS erfolgt durch Verschneidung der „aktuellen“ Huchendatensätze, die als Punktdaten ins GIS eingefügt werden, mit den als Linienshapefiles vorliegenden Fließgewässerabschnitten. All jene Gewässerabschnitte, an denen zumindest ein Huchenpunkt liegt, werden als „Huchengewässer“ ausgewiesen und im GIS eingefärbt. Ein Gewässerabschnitt wird stets durch zwei unüberwindbare Kontinuumsunterbrechungen begrenzt. Da die Funktionsfähigkeit von Fischaufstiegshilfen (FAH) für Huchen, bis auf wenige Ausnahmen, nur sehr beschränkt ist, werden die Gewässerabschnitte auch bei bestehenden FAH nicht erweitert. Die Festlegung des Huchenvorkommens erfolgt ausschließlich gewässerbezogen. Das heißt, dass falls ein Huchenvorkommen in einem Zubringer dokumentiert ist, im dazugehörigen Abschnitt des Hauptflusses jedoch kein Huchen vorkommt, dem Hauptfluss nicht automatisch ein Vorkommen zugewiesen wird. Diese Vorgehensweise wird auch umgekehrt übernommen, indem ein Hauptfluss mit Huchenvorkommen nicht automatisch ein Huchenvorkommen in dessen Zubringern bedingt. Zusätzlich zum generellen Vorkommen werden Strecken, an denen Jungfische nachgewiesen wurden, separat dargestellt. Dadurch können Aufschlüsse über Gewässerabschnitte mit natürlicher Reproduktion des Huchens gemacht werden. Als Jungfische gelten alle Huchen mit einer Länge kleiner gleich 200 mm.

Weiters werden die Längen aller Gewässerstrecken mit aktuellem Huchenvorkommen berechnet und die Anzahl der darin liegenden Querbauwerke bestimmt, um weiterführend Vergleiche mit dem historischen Huchenverbreitungsgebiet und der Anzahl der darin liegenden Kontinuumsunterbrechungen anstellen zu können. Es wird darauf hingewiesen, dass nicht alle Querbauwerke für Fische unüberwindbar sind. Deshalb können in einem Gewässerabschnitt, der üblicherweise durch zwei für Huchen unüberwindbare Kontinuumsunterbrechungen begrenzt ist, auch weitere Querbauwerke liegen. Über die Lage und Fischpassierbarkeit eines Querbauwerkes gibt das Shapefile „Belast\_fg\_querbauw“ Auskunft, in dem zumeist auch die Höhe des Bauwerkes vermerkt ist. Wasserkraftwerke sind in der vorliegenden Arbeit stets als unüberwindbar angenommen worden, da die Funktionsfähigkeit von Fischaufstiegshilfen für adulte Huchen nur in Ausnahmefällen gegeben ist.

### 4.2.2 Historisches Huchenvorkommen in Österreich

Wie schon in *Punkt3* beschrieben, kam der Huchen ursprünglich in weiten Teilen Österreichs vor. Zur Rekonstruktion des historischen Verbreitungsgebietes, wurden bereits in anderen Arbeiten Aufzeichnungen über historische Huchenfänge bzw. über den Verkauf von Huchen an

Märkten im Zuge von Literaturrecherchen in Archiven zusammengetragen. So sind z.B. von SCHMUTZ et al. (2001), VERWEIJ (2006) und RATSCHAN & ZAUNER (2012) Karten und Zeichnungen über das historische Verbreitungsgebiet des Huchens in Österreich erstellt worden. In der vorliegenden Arbeit werden diese Daten im GIS zu einer einzigen Karte additiv zusammengefasst. Da die Ergebnisse einer Literaturrecherche immer nur so gut sein können, wie es die zu Grunde liegenden Schriftstücke zulassen, können vor allem historische Quellen lücken- und fehlerhaft sein.

Aus diesem Grund wird die Karte des historischen Huchenvorkommens mit einer Verbreitungskarte, auf Grundlage aller in der Datenbank verwalteten Datensätze, erweitert. Es wird die These aufgestellt, dass alle Gewässerstrecken, an denen Huchen in der vorliegenden Arbeit dokumentiert wurden, auch historisch von Huchen besiedelt waren. Durch diese Vorgehensweise werden allerdings auch Gewässerstrecken, an denen der Huchen historisch nie vorkam, aber durch Besatz eingebracht wurde und dokumentiert ist, als „rekonstruiertes“ historisches Verbreitungsgebiet ausgewiesen.

Zur Erstellung der Verbreitungskarte sind sämtliche Huchenfangpunkte mit den Gewässerstrecken zu verschneiden. Alle jene Strecken, auf denen ein Datensatz liegt, werden, wie schon beim aktuellen Huchenvorkommen, als „Huchengewässer“ deklariert. Abschließend werden die Karte der historischen Verbreitung und die Karte mit allen in der Datenbank gespeicherten Datensätze zusammengefügt. Die dadurch entstandene Karte beschreibt all jene Gewässerabschnitte, an denen Huchen entweder historisch vorkamen oder jemals dokumentiert wurden.

Weiters sind auch die Längen aller Gewässerstrecken an denen der Huchen historisch belegt ist und die Anzahl der darin liegenden Querbauwerke zu berechnen. Somit können bei der Interpretation und Gegenüberstellung der Ergebnisse der historischen und aktuellen Verbreitung Rückschlüsse auf einen möglichen Grund des Aussterbens von Huchenpopulationen getroffen werden.

### 4.2.3 Generelle Auswertungen des Huchenvorkommens

Neben dem aktuellen und historischen Verbreitungsgebiet, sollen generelle Auswertungen über alle in der Datenbank verwalteten Huchendatensätze gemacht werden. So werden, neben der Größenverteilung der dokumentierten Huchen, auch das Vorkommen in verschiedenen hydro-morphologischen Belastungen, Gewässerzuständen oder Fischregionen beleuchtet. Für diese Auswertungen werden sämtliche, in der Datenbank verwalteten Daten verwendet, da man davon ausgehen kann, dass sich die Gewässerbelastungen oder Fischregionen in den letzten 30 Jahren nicht oder nur geringfügig verändert haben.

#### 4.2.3.1 Größenklassen

Um die einzelnen Populationen bewerten und vergleichen zu können, werden die dokumentierten Huchen in folgende drei Größenklassen eingeteilt:

- Jungfische (kleiner gleich 200 mm)
- Subadulte Huchen (zwischen 200 mm und 700 mm)
- Adulte Huchen (größer 700 mm)

Als Jungfische werden 0+/1+ Huchen verstanden, dessen Dokumentation auf eine eigenständige Reproduktion schließen lässt. Die Klasse der subadulten Huchen repräsentiert das Altersstadium zwischen Jungfischen und adulten Huchen. Aufgrund des Alters dieser Fische kann wegen möglichen Besatzmaßnahmen nicht mehr auf eine unmittelbare selbstständige Reproduktion rückgeschlossen werden, sie selbst sind jedoch zumeist noch nicht geschlechtsreif. Die Geschlechtsreife bei Huchen tritt üblicherweise mit einer Größe von mehr als 700 mm ein. Ab diesem Zeitpunkt werden sie als adult bezeichnet. Vor allem die Anzahl der adulten Huchen ist für den längerfristigen Bestand der Population und den genetischen Austausch maßgebend.

Auf Grundlage dieser Klassen wird ein Tortendiagramm erstellt, um einen Überblick über die Größenverteilung der erfassten Huchen zu geben.

### 4.2.3.2 Huchen in Gewässerzustandsklassen

Um Aussagen über den Belastungszustand der Gewässerabschnitte zu geben, in denen Huchen vorkommen, werden die Huchendatensätze (Punktdateien) mit dem Gewässernetz verschnitten. Für die Auswertung wird der in dem Shapefile hinterlegte ökologische Gesamtgewässerzustand nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) herangezogen.

### 4.2.3.3 Huchen in Fischregionen

Ein weiteres Ziel der Arbeit ist es, das Huchenvorkommen in den verschiedenen Fischregionen zu beleuchten. Dafür werden die Huchendatensätze mit dem Gewässernetz verschnitten und hinsichtlich der darin enthaltenen Attribute der verschiedenen Fischregionen ausgewertet.

### 4.2.3.4 Huchen in hydromorphologisch belasteten Gewässerstrecken

Das Vorkommen von Huchen wird auch in hydromorphologisch belasteten Gewässerstrecken ausgewertet. Wie oben schon erklärt, werden auch hierbei die Punktdateien der Huchen mit den Belastungen der Gewässernetze verschnitten. Zunächst berechnet man den Anteil der dokumentierten Huchen in den Belastungskategorien Restwasser, Stau und Schwall sowie in freien Fließstrecken. Danach wird die Größenverteilung der Huchen in den einzelnen Belastungskategorien dargestellt und mit jener der freien Fließstrecke verglichen.

## 4.3 Bestandsberechnung an Drau, Gail und Pielach

Die Flüsse Drau, Gail und Pielach wurden ausgewählt, um an ihnen eine Berechnung der Huchenbestände, in Anlehnung an SCHMUTZ, et al. (2010), durchzuführen. Es wird versucht, die Vitalität der Populationen zu bestimmen, welche auf der genetischen Variabilität und somit gleichfalls auf der Populationsgröße beruht. Für die langfristige Sicherung einer Population werden nach TRAILL et al. (2007) mindestens mehrere tausend Adulttiere benötigt.

### 4.3.1 Einteilung der Gewässerabschnitte

Die Flüsse werden zunächst in übergeordnete Abschnitte eingeteilt, die sich an ökologischen Gesichtspunkten, wie Fischregionen oder Migrationshindernissen orientieren. Da Aussagen über die Populationsgröße gemacht werden sollen, werden die übergeordneten Abschnitte anhand von nicht huchenpassierbaren Kontinuumsunterbrechungen, nach dem bereits beschriebenen Shapefile „Belast\_fg\_querbau“, weiter untergliedert. Eine weitere Unterteilung der Gewässerabschnitte, erfolgt durch hydromorphologische Belastungen wie Stau-, Schwall- und Restwasserstrecken. Ein Gewässerabschnitt wird durch zwei für Huchen unüberwindbare Querbauwerke abgeschlossen, weshalb entlang eines Flusses also mehrere, voneinander getrennte Teilpopulationen bestehen. Ein Gewässerabschnitt kann freie Fließstrecken, Restwasser-, Schwall oder Staustrecken enthalten.

### 4.3.2 Hochrechnung der Bestände

Für die Hochrechnung der Bestände werden fischökologische Untersuchungen herangezogen, die in den betroffenen Gewässerabschnitten durchgeführt wurden. Auf Grundlage der dabei gefangenen Huchen und der befischten Fläche, wird der Bestand in einem Gewässerabschnitt nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Hochgerechneter Bestand (Stück)} = \frac{\text{Absolute Fangzahl (Stück)}}{\text{Befischte Fläche (ha)}} \times \text{Abschnittsfläche (ha)}$$

Das Vorkommen von Huchen unterscheidet sich in verschiedenen Mesohabitaten wie z.B. in Kolken, Rinnern oder Schotterbänken. Deshalb muss die Hochrechnung der Bestände zunächst nach Mesohabitaten erfolgen. Die gefangene Anzahl der Huchen in einem bestimmten Meso-

habitattyp wird durch die befischte Fläche desselben Mesohabitates geteilt und mit der Gesamtfläche dieses Mesohabitates am gesamten betrachteten Abschnitt multipliziert. Der Gesamtbestand ergibt sich aus der Addition der berechneten Huchen aller Mesohabitattypen.

Das Vorkommen und die Dichte von Huchen unterscheiden sich auch in den verschiedenen hydromorphologischen Belastungskategorien stark. Deshalb muss, ähnlich wie bei den unterschiedlichen Mesohabitattypen, für die Hochrechnung der Bestände jeweils die für die Belastungskategorie passende Studie herangezogen werden. Der tatsächlich berechnete Bestand eines Gewässerabschnittes ergibt sich schließlich durch Addition aller berechneten Teilstrecken. Sollten für einen Abschnitt keine fischökologischen Untersuchungen vorliegen, können auch Daten von einem anderen, vergleichbaren Abschnitt verwendet bzw. übertragen werden. In manchen Fällen liegen für Staustrecken keine Befischungsergebnisse vor. Diese Strecken gehen mit null Individuen gemäß MIRR Studie (HAIDVOGL et al., 2007) in die Berechnung ein.

Um einen Überblick über den Populationaufbau zu bekommen, erfolgt die Hochrechnung der Huchen für folgende drei Größenklassen separat:

- Jungfische ( $\leq 200$  mm)
- Subadulte Huchen ( $> 200$  mm  $\leq 700$  mm)
- Adulte Huchen ( $> 700$  mm)

Da der Fangerfolg von Huchen bei Elektrobefischungen meist nahe 100 Prozent liegt, werden die Bestände bei der durchgeführten Hochrechnung nur gering unterschätzt. Kleinere Altersstadien sind bei der Elektrobefischung schwieriger zu erfassen und deshalb etwas unterrepräsentiert (UNFER et al., 2010)

### 4.3.3 Bewertung des Erhaltungszustandes

Auf Grundlage der Hochrechnung der Huchenbestände kann der Erhaltungszustand der Populationen in den einzelnen Gewässerabschnitten bewertet werden. Laut der EU FFH-Richtlinie (RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 1992), wird der Erhaltungszustand einer Art durch die Gesamtheit der Einflüsse, die sich langfristig auf die Verbreitung und die Größe der Populationen der betreffenden Arten in einem Gebiet auswirken können, beschrieben. Unter anderem wird der Erhaltungszustand einer Art als „günstig“ betrachtet, wenn aufgrund der Daten über deren Populationsdynamik, diese Art auch langfristig ein lebensfähiges Element des Lebensraumes ist, dem sie angehört.

In Anlehnung an diese Definition und an die Mindestpopulationsgrößen nach TRIALL et al. (2007) erfolgt die Bewertung der Huchenpopulationen in drei Kategorien folgender Tabelle:

Tabelle 4: Schema zur Einstufung des Erhaltungszustandes von Huchenpopulationen (SCHMUTZ, et al., 2010, Eilmayer et al. 2005)

ZUSTAND	0+/1+	subadult	adult
A	ja	ja	> 500
B	nur eine Klasse		> 100
B	ja	ja	> 50
C	nein	nein	bis 50

**Bewertung A (hervorragend):** Werden für eine Population mehr als 500 Adulttiere berechnet und können auch 0+/1+ Fische sowie subadulte Huchen belegt werden, kann von einer „gesunden“ Population mit ausreichender genetischer Vielfalt ausgegangen werden.

**Bewertung B (gut):** Diese Bewertung kann für zwei verschiedene Populationsstadien vergeben werden. Zum einen wird die Bewertung B verwendet, wenn ein Abschnitt mehr als 100 Adulttiere aufweist **und** entweder 0+/1+ Huchen **oder** subadulte Fische nachgewiesen werden, zum anderen wenn der Adultfischbestand mehr als 50 Tiere beträgt, aber 0+/1+ Fische **und** subadulte Huchen nachgewiesen werden.

Bewertung C (durchschnittlich bis schlecht): Werden für einen Korridor nur 50 Adulttiere und keine 0+/1+ und keine subadulten Huchen nachgewiesen, ist die Bewertung C zu vergeben. Auch wenn mehr als 50 Adultfische berechnet werden, aber keine juvenilen oder subadulten Huchen dokumentiert sind, wird eine Strecke mit C bewertet, da der Fortbestand einer Population ohne Jungtiere nicht mehr gegeben ist.

#### **4.4 Erhaltungszustand aller österreichischen Huchenpopulationen**

Über die Hochrechnung der Bestände an den Flüssen Drau, Gail und Pielach sowie über der Bewertung des Erhaltungszustandes dieser Populationen hinausgehend, soll der Erhaltungszustand sämtlicher in dieser Arbeit dokumentierten Huchenpopulationen im historischen Verbreitungsgebiet bewertet werden. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage der Huchenpunkte in den jeweiligen Gewässerabschnitten, ohne eine Hochrechnung der Populationsgrößen durchzuführen. Bei der Bewertung des Erhaltungszustandes an der Mur wird auf die Ergebnisse von SCHMUTZ et al. (2010) zurückgegriffen.

Da die Bestände der Drau, Gail und Pielach im Vergleich mit anderen Flüssen als sehr gut einzustufen sind, werden für diese Auswertungen drei weitere Bewertungskategorien eingeführt:

Bewertung C1 (sehr schlecht): Diese Bewertung wird bei Populationen vergeben, die in etwa 20 Adulttiere aufweisen. Das Vorkommen von Jungfischen wird dabei nicht berücksichtigt.

Bewertung C2 (Einzelexemplare): Die Bewertung C2 wird vergeben, wenn es sich nur noch um Einzelexemplare adulter Huchen handelt und von keiner Population mehr gesprochen werden kann.

Bewertung 0 (historisches Vorkommen): Die letzte Kategorie bewertet Gewässerabschnitte, an denen ein historisches Vorkommen zwar belegt ist, momentan aber keine Huchen dokumentiert sind.

Mit Hilfe der Abschnittsbewertungen und den im GIS hinterlegten abiotischen Faktoren, wie z.B. Abschnittslänge, Einzugsgebietsgröße, hydromorphologische Belastungen, morphologischer Zustand oder Gesamtgewässerzustand, soll durch eine Regressionsanalyse ein Zusammenhang zwischen dem Erhaltungszustand einer Population und den abiotischen Variablen herausgefunden werden. Für die Berechnung mittels Regressionsanalyse gehen sämtliche Abschnitte der Bewertungskategorien A bis C2 ein. Aus jenen Abschnitten, in denen kein Vorkommen (0) dokumentiert ist, werden zufällig 50 Abschnitte ausgewählt, die ebenfalls in die Analyse einfließen.

## 5. Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Arbeit hinsichtlich des aktuellen Huchenvorkommens in Österreich und den Vorkommenspräferenzen sowie des Erhaltungszustandes sämtlicher Huchenpopulationen in Österreich dargestellt.

Da die folgenden Verbreitungskarten nur auf die vorhandenen Fischdaten zurückgreifen, ist es möglich, dass an manchen Gewässerabschnitten, aufgrund fehlender Beprobungen, kein Huchenvorkommen ausgewiesen wird, tatsächlich aber Huchen vorkommen. Je größer also die Befischungsintensität an einem Gewässerabschnitt ist, desto größer ist auch die Chance einen Huchen dokumentieren zu können.

### 5.1 Huchenvorkommen in Österreich

Im Zuge der Datensammlung wurden 1.269 Fische im Zeitraum von 1975 bis 2013 dokumentiert. Während 1.260 Datensätze in Österreich zu liegen kommen, stammen neun Datensätze aus bayrischen Flüssen. Folgende Abbildung zeigt sämtliche in der Datenbank verwalteten Datensätze. In allen grün hinterlegten Gewässerstrecken sind Huchen dokumentiert.

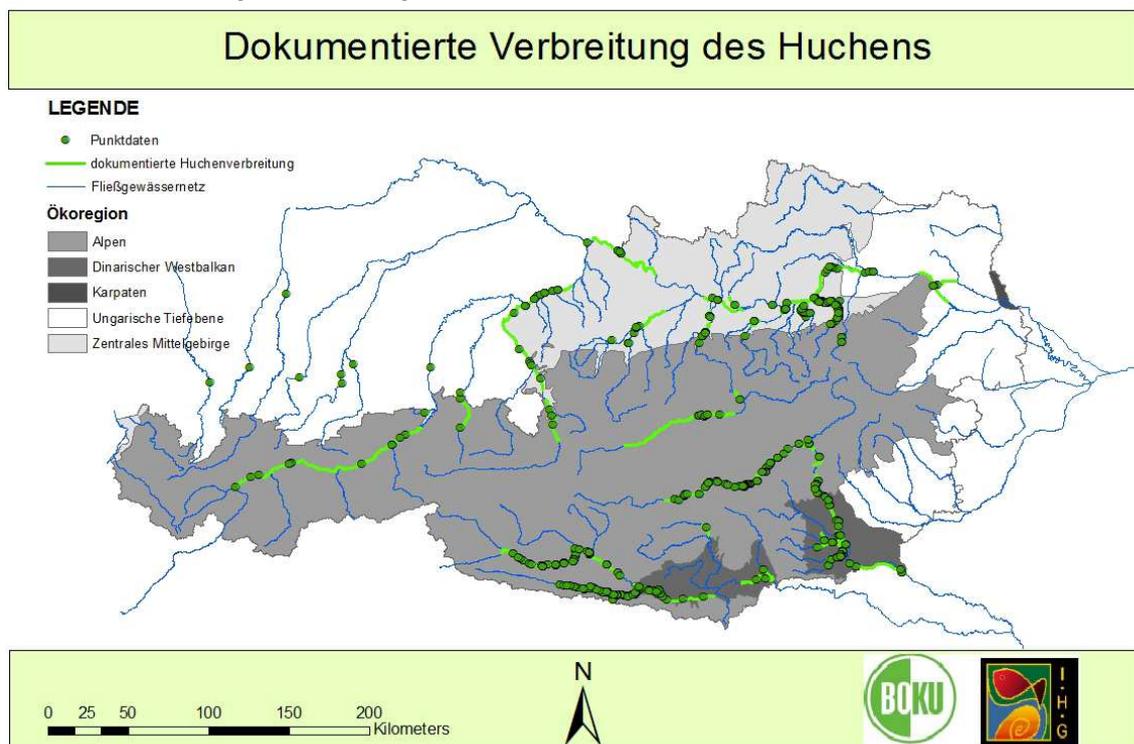


Abbildung 10: In der Datenbank dokumentierte Verbreitung des Huchens in Österreich

Insgesamt werden laut obiger Abbildung an rd. 1.400 Flusskilometer Huchen dokumentiert, in welchen 270 Querbauwerke liegen. Dies entspricht rd. 0,019 Querbauwerken pro 100 Meter. Die Gewässerstrecken in Bayern gehen in dieser Berechnung nicht ein.

#### 5.1.1 Aktuelles Huchenvorkommen

Für die Darstellung des aktuellen Huchenvorkommens werden nur jene Datensätze verwendet, die nicht weiter als bis zum Jahr 2000 zurückgehen. Dadurch ist eine ausreichende Aktualität der Daten gewährleistet, um das aktuelle Huchenvorkommen zu beschreiben. *Abbildung 11* zeigt die Verbreitungskarte des aktuellen Huchenvorkommens in Österreich. Während das generelle Vorkommen von Huchen grün dargestellt ist, sind Strecken an denen Jungfische ( $\leq 200$  mm) nachgewiesen werden blau eingefärbt.

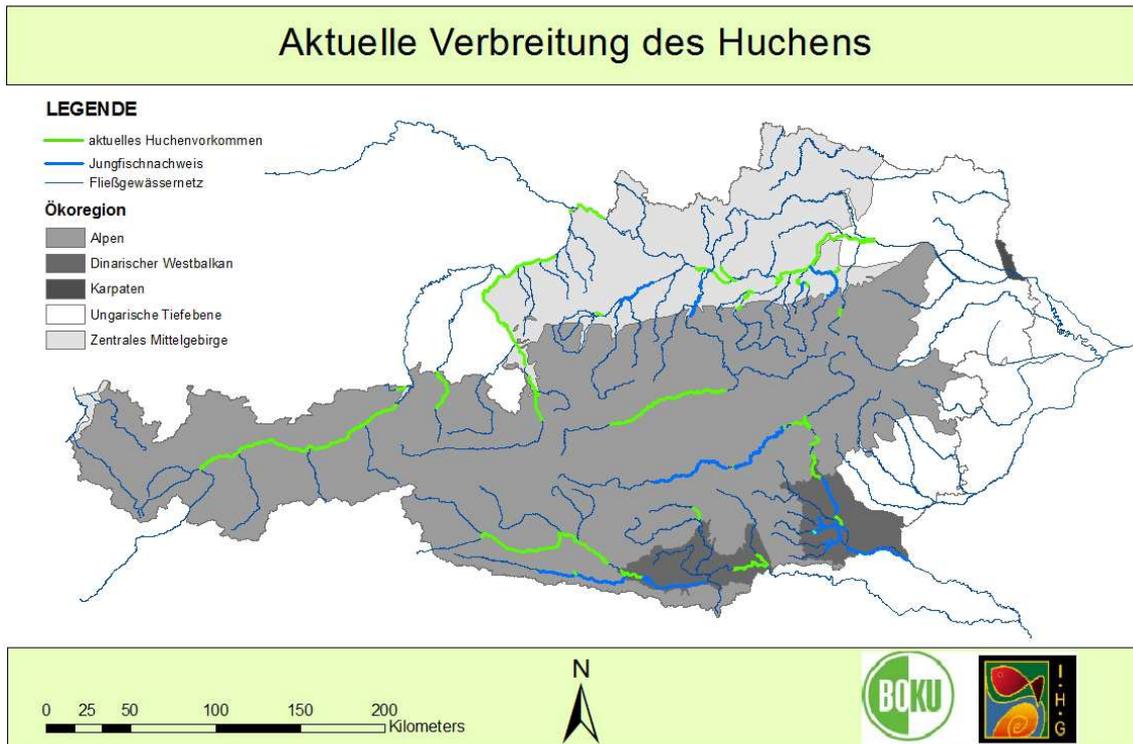


Abbildung 11: Aktuelle Verbreitung des Huchens in Österreich

Insgesamt können Huchen aktuell auf einer Strecke von rd. 1.300 km nachgewiesen werden, in der 256 Querbauwerke liegen. Dies entspricht 0,020 Kontinuumsunterbrechungen pro 100 Meter.

Jungfische kommen vor allem in der Gail, der Mur und der Pielach vor. Insgesamt sind Jungfische in Österreich auf rd. 485 km der Gewässerstrecke dokumentiert.

### 5.1.2 Historisches Huchenvorkommen in Österreich

Wie schon zuvor beschrieben, war der Huchen in Österreich ehemals weit verbreitet. *Abbildung 12* zeigt die im Zuge der vorliegenden Arbeit erstellte Karte des historischen Verbreitungsgebietes in Österreich. Grundlage dafür sind die Arbeiten von SCHMUTZ et. al. (2001), VERWEIJ (2006) und RATSCHAN & ZAUNER (2012).

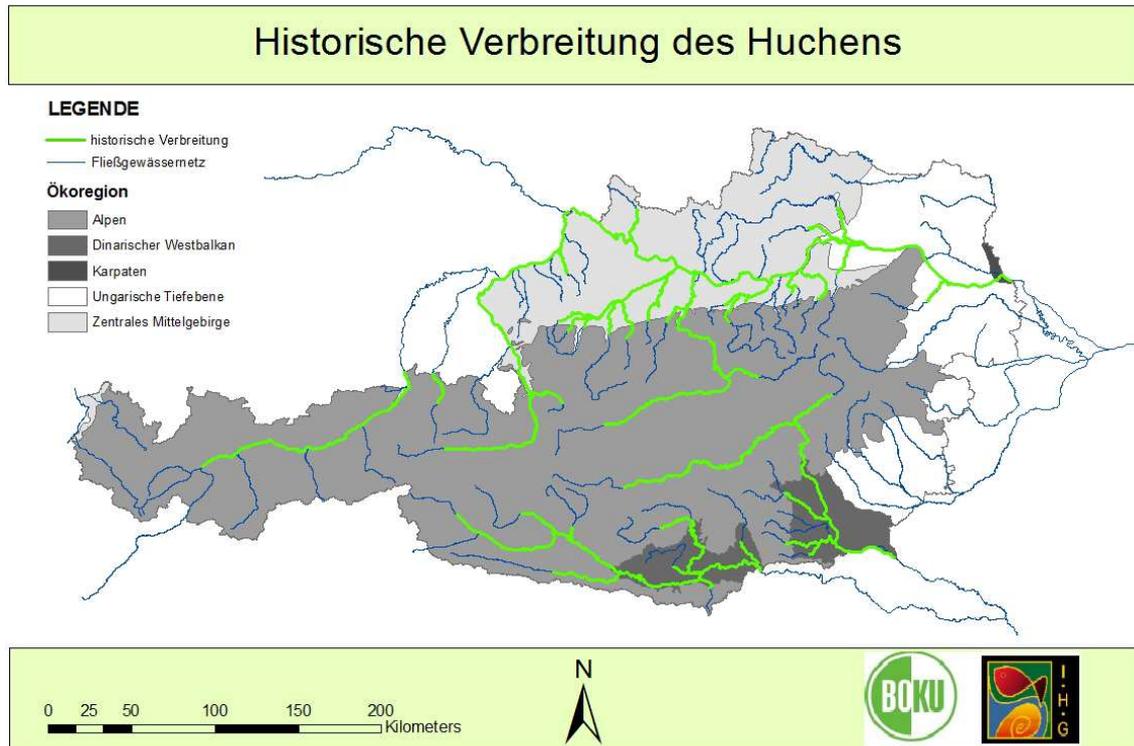


Abbildung 12: Historische Verbreitung des Huchens in Österreich (SCHMUTZ et al., 2001, VERWEIJ, 2006 und RATSCHAN & ZAUNER, 2012)

Laut dieser Karte lag der Schwerpunkt des Huchenverbreitungsgebietes vor allem in Donau, Drau, Enns, Inn, Mur und Salzach sowie in deren Zubringern. Die Länge des Fließgewässernetzes mit historischem Huchenvorkommen in Österreich beträgt rund 2.600 km. In diesen Abschnitten fallen 895 Querbauwerke, was etwa 0,035 Querbauwerken pro 100 Meter entspricht.

Historische Daten können lückenhaft sein, weshalb die These aufgestellt wurde, dass an sämtlichen Gewässerstrecken, an denen Huchen in der Datenbank dokumentiert sind, auch historisch Huchen vorkamen. Um die tatsächliche Verbreitung des Huchens in Österreich skizzieren zu können, wurde die Karte der historischen Verbreitung mit der Karte sämtlicher in der Datenbank verwalteten Huchendaten erweitert.

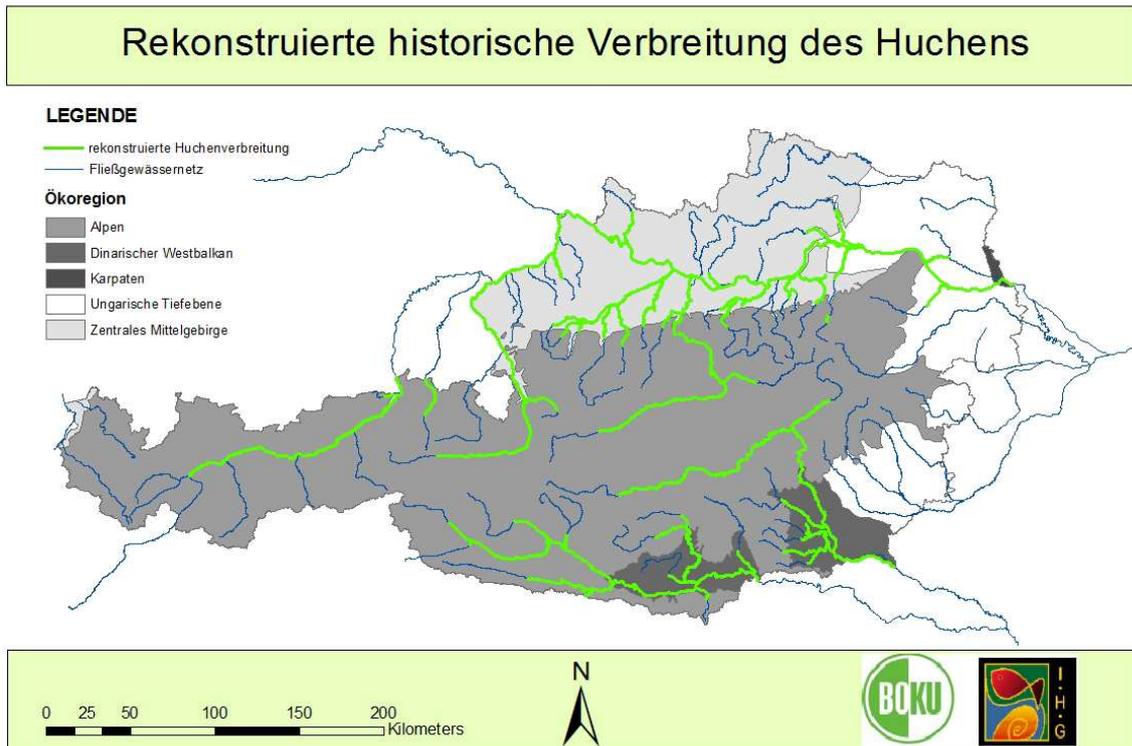


Abbildung 13: Rekonstruierte historische Verbreitung des Huchens in Österreich

Insgesamt besiedelten Huchen bei der rekonstruierten historischen Verbreitungskarte eine Gewässerstrecke von rund 2.700 km. Darin liegen 1.028 Querbauwerke, was 0,038 Kontinuumunterbrechungen pro 100 Meter entspricht.

Von den rund 460 GZÜV Messstellen in ganz Österreich liegen 85 im rekonstruierten historischen Verbreitungsgebiet des Huchens. Aktuell werden an 31 dieser Stellen Huchen belegt.

## 5.2 Generelle Auswertungen des Huchenvorkommens

Im Folgenden werden generelle Auswertungen über das Vorkommen von Huchen dargestellt. Grundlage dieser Auswertung bilden sämtliche in der Datenbank gespeicherten Datensätze.

### 5.2.1 Größenverteilung der dokumentierten Huchen

Wie unter *Punkt 4* beschrieben, werden die dokumentierten Huchen in drei Größenklassen eingeteilt. Juvenile Huchen haben eine Größe bis einschließlich 200 mm, subadulte Huchen eine Größe zwischen 201 mm und 700 mm und adulte Huchen weisen eine Größe größer 700 mm auf. *Abbildung 14* zeigt, dass ein Viertel aller Huchen juvenil, 28 % subadult und 41 % adult sind. Bei sechs Prozent der Datensätze ist die Größe unbekannt.

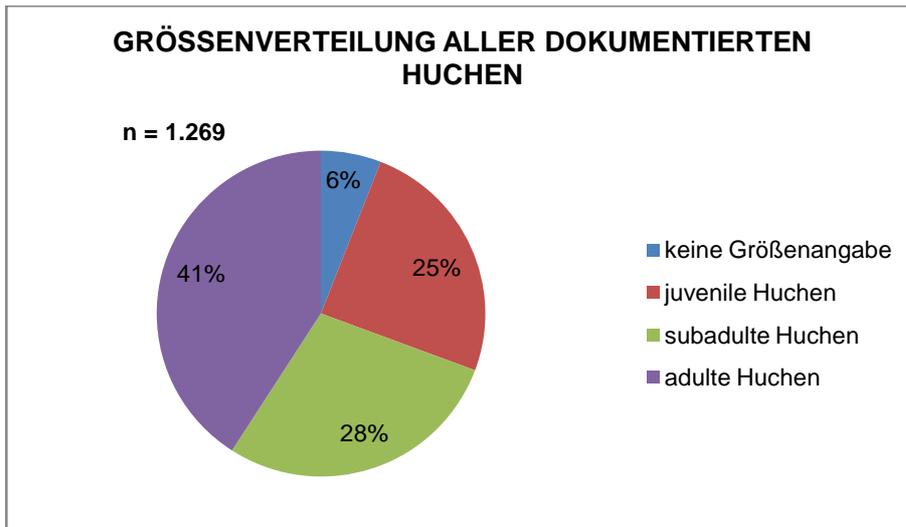


Abbildung 14: Größenverteilung aller dokumentierten Huchen

Der hohe Wert an adulten Huchen ist vor allem auf die Datensätze von Anglerfängen zurückzuführen, da hierbei nur Fische ab einer Größe von mehr als 700 mm eingehen. Der geringe Wert an juvenilen Huchen kann zum Teil auf die grössenselektive Elektrofischungsmethode zurückgeführt werden.

### 5.2.2 Gewässerzustand

Verschneidet man die Huchendatensätze mit der Bewertung des Gesamtgewässerzustandes (nach WRRL) in dem die Fischpunkte liegen, so fallen 36 % aller Fänge in die Zustandsklasse drei, 32 % in die Zustandsklasse zwei und 29 % in die Zustandsklasse vier. Während in Zustandsklasse fünf 4 % aller Huchenfänge vorkommen, sind in Gewässern mit der Zustandsklasse 1 nur Einzelexemplare zu finden. Die geringe Anzahl von Huchen in Gewässerstrecken mit einem sehr guten Zustand ist darauf zurückzuführen, dass die klassischen Huchengewässer außerordentlich wenige und kurze Gewässerstrecken mit der Zustandsbewertung eins aufweisen. Da in dieser Auswertung nur alle in Österreich vorkommenden Fische Berücksichtigung finden, beläuft sich der Umfang der Stichprobe auf 1.260 Stück.

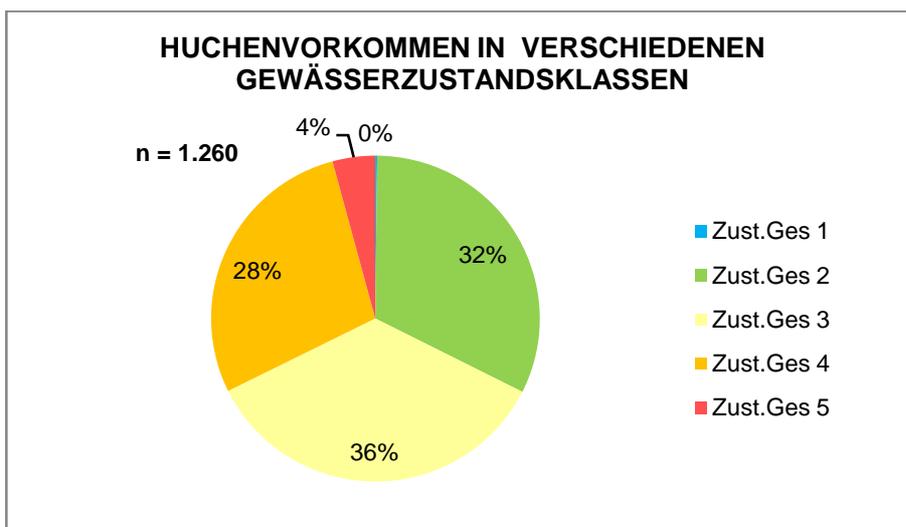


Abbildung 15: Huchenvorkommen in verschiedenen Gewässerzustandsklassen

### 5.2.3 Fischregionen

Nachstehende Grafik beschreibt das Vorkommen von Huchen in den verschiedenen Fischregionen. Es zeigt sich, dass mit einem 54 % Anteil die überwiegende Anzahl der dokumentierten Huchen in der Fischregion Hyporhithral groß vorkommt. Rund ein Viertel aller Huchen leben in der Fischregion Epipotamal groß, während 20 % in der Region Epipotamal Mittel vorkommen. Vereinzelt Exemplare sind im Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral klein und Epipotamal klein dokumentiert. Manche Ausreißer in für Huchen ungewöhnlichen Fischregionen können bis zu einem gewissen Grad durch eine falsche Codierung der Fischregion im Shapefile bedingt sein.

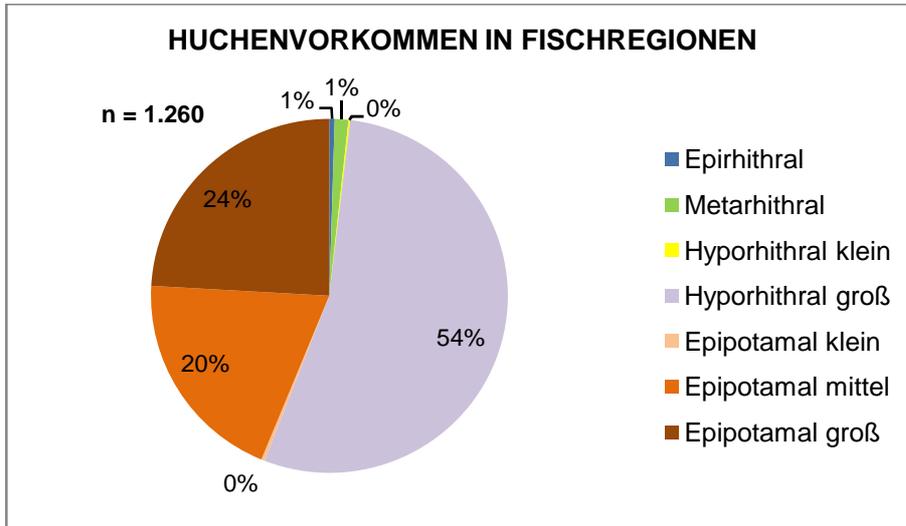


Abbildung 16: Huchenvorkommen in Fischregionen

### 5.2.4 Hydromorphologische Belastungen

Bei dieser Auswertung wird zunächst das Vorkommen von Huchen in verschiedenen hydromorphologischen Belastungen gezeigt. In weiterer Folge werden die einzelnen Belastungsarten separat beleuchtet und die Größenverteilung der darin dokumentierten Huchen dargestellt. Da ohnehin nahezu alle größeren Fließgewässer stark beeinträchtigt bzw. verbaut sind, wird die morphologische Gewässerbelastung nicht extra beleuchtet.

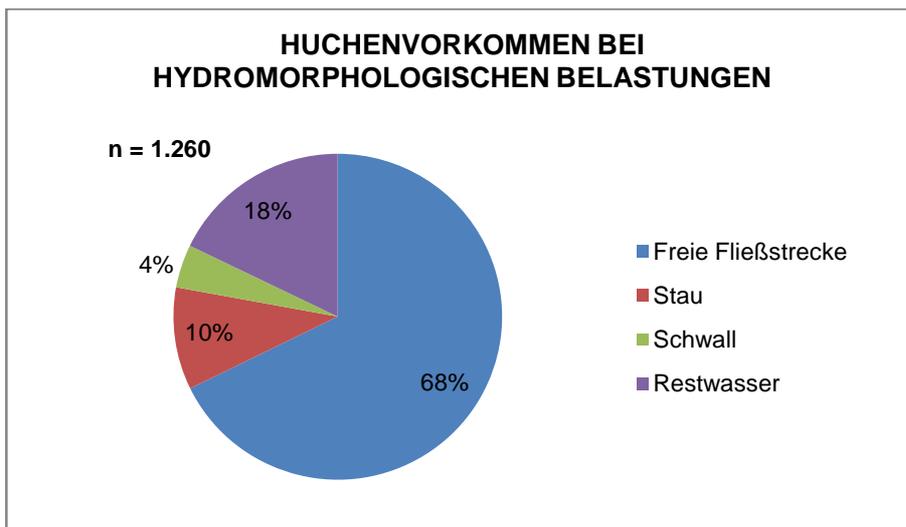


Abbildung 17: Huchenvorkommen bei hydromorphologischen Belastungen

Mehr als zwei Drittel aller erfassten Huchen wurden in einer freien Fließstrecke dokumentiert. Die Belastungsart mit dem häufigsten Huchenvorkommen sind Restwasserstrecken mit einem

Anteil von 18 %. Zehn Prozent aller Huchen sind in Staustrecken dokumentiert, während fünf Prozent der Fische in Schwallstrecken vorkommen.

#### 5.2.4.1 Freie Fließstrecke

Die Größenverteilung der Huchen in freien Fließstrecken ist deshalb von Bedeutung, da man diese im nachfolgenden Kapitel mit den Größenverteilungen in den verschiedenen hydromorphologischen Belastungen vergleichen möchte. Am historischen Huchenverbreitungsgebiet weisen freie Fließstrecken eine Länge von rd. 1.200 km auf.

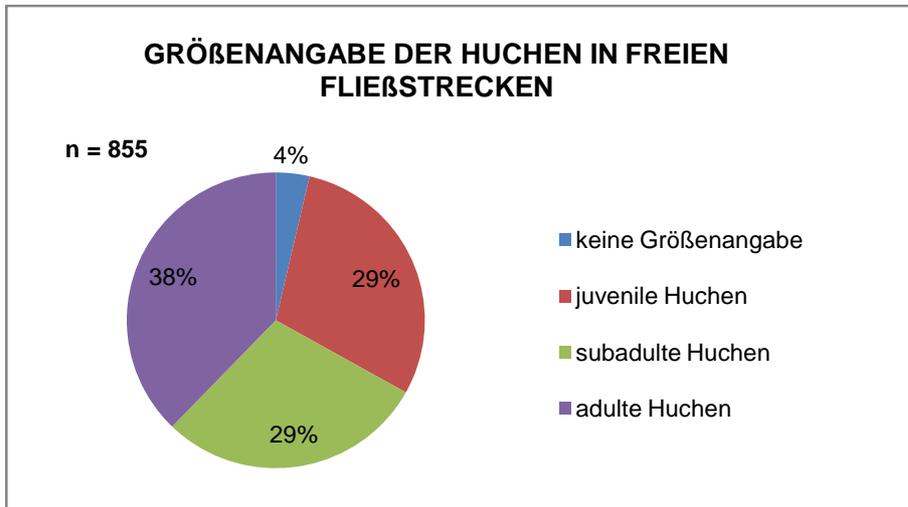


Abbildung 18: Größenverteilung der Huchen in freien Fließstrecken

Es zeigt sich, dass in den freien Fließstrecken adulte Huchen mit einem Anteil von 38 % dominieren. Die Anteile von subadulten Tieren (29 %) und juvenilen Fischen (29 %) hält sich die Waage, während bei vier Prozent aller in Fließstrecken dokumentierten Fischen keine Angaben zur Größe gemacht werden können.

#### 5.2.4.2 Restwasser

In Restwasserstrecken zeigt sich eine ähnliche Größenverteilung, wie in den freien Fließstrecken. So sind 39 % adulte, 29 % subadulte Huchen und etwas weniger als ein Viertel Jungfische. Bei zehn Prozent der Huchen können keine Angaben zur Größe gemacht werden. Restwasserstrecken weisen eine Länge von rd. 300 km auf.

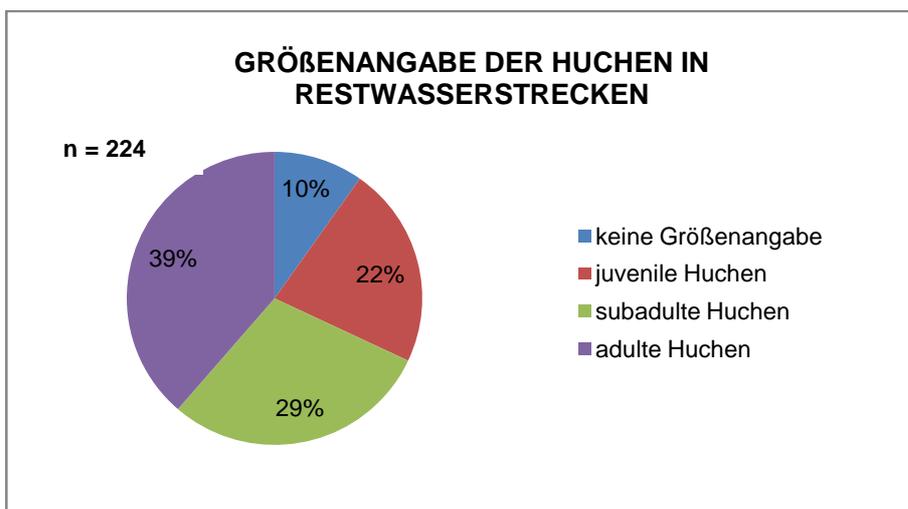


Abbildung 19: Größenverteilung der Huchen in Restwasserstrecken

### 5.2.4.3 Stau

Aus *Abbildung 20* zeigt sich, dass der Großteil aller Huchen in Staubereichen eine Größe von mehr als 700 mm aufweist. Subadulte Huchen sind mit 35 % vertreten, während nur rund sieben Prozent aller in Stauen gefangenen Huchen juvenile Tiere sind. Bei 17 % der Datensätze können keine Angaben über die Größe gemacht werden. Die Länge von Stauhaltungen im historischen Verbreitungsgebiet des Huchens beträgt über 700 km.

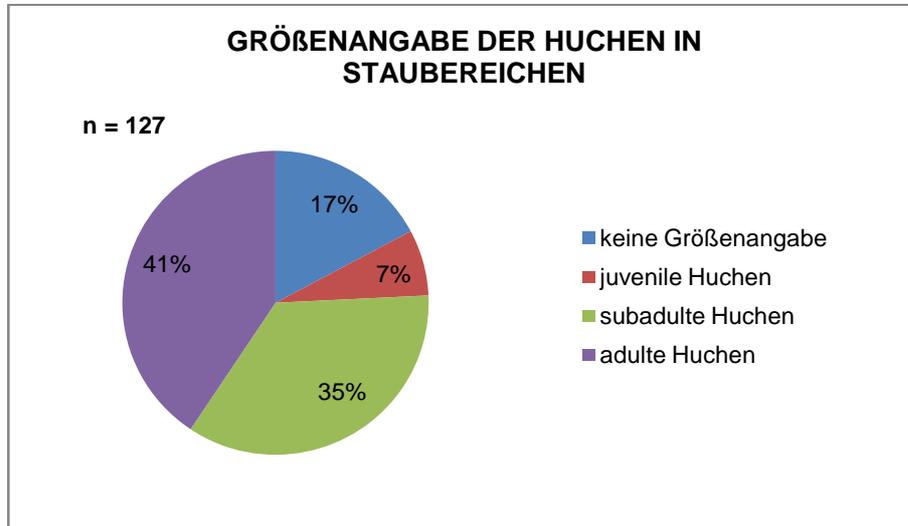


Abbildung 20: Größenverteilung der Huchen in Staustrecken

### 5.2.4.4 Schwall

Wie in *Abbildung 17* ersichtlich, sind nur rd. vier Prozent aller Huchen in Schwallstrecken dokumentiert. Bei der Größenverteilung zeigt sich, dass Jungfische, die elf Prozent des Vorkommens darstellen, wie in Staubereichen, unterrepräsentiert sind. Subadulte und adulte Huchen kommen zu 35 % und 48 % vor. Bei sechs Prozent aller in Schwallstrecken dokumentierten Huchen liegen keine Informationen zur Größe vor. Schwallstrecken weisen eine Länge von über 400 km des historischen Verbreitungsgebietes von Huchen auf.

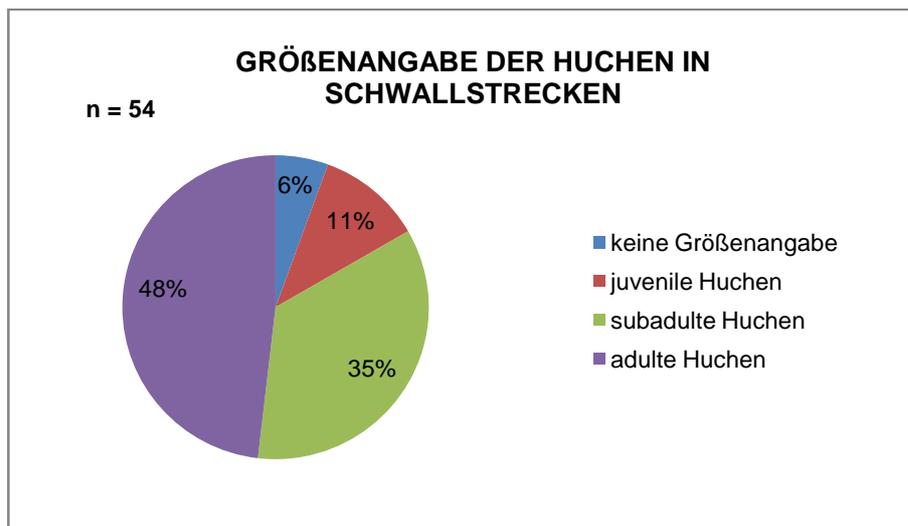


Abbildung 21: Größenverteilung der Huchen in Schwallstrecken

### 5.3 Bestandsberechnung an Drau, Gail und Pielach

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Bestandshochrechnungen und der Bewertung des Erhaltungszustandes der Huchenpopulationen an den Flüssen Drau, Gail und Pielach erörtert.

#### 5.3.1 Drau

Die Bestandsberechnung an der Drau wurde zwischen dem Wasserkraftwerk (KW) Paternion und Lienz, was in etwa der oberen Verbreitungsgrenze des Huchens in der Drau entspricht, durchgeführt.

##### 5.3.1.1 Abschnittsbildung

Die gesamte Strecke bildet einen Abschnitt, da der betrachtete Gewässerabschnitt nicht durch ein für Huchen unüberwindbares Querbauwerk unterbrochen wird. Es liegen jedoch andere hydromorphologische Belastungen durch die Schwallkraftwerke Amlach (TIWAG) und Malta Unterstufe (Verbund) sowie Regulierungen vor.

*Tabelle 5* zeigt einen Überblick über die Betrachtungseinheiten und den der Bestandsberechnung zugrunde liegenden Daten an der Drau.

Tabelle 5: Übersicht über die Gewässerabschnitte an der Drau lt. NGP 2009 (LEBENS MINISTERIUM, 2009)

Betrachtungsgebiet	Gewässerabschnitt	Betrachtungseinheit	Quellen (Nr.)	Bef. Fläche	Gewässerbreite	Abschnittslänge	Abschnittsfläche
Lienz – KW Paternion	1 Lienz – KW Paternion	1 Schwall	1. Amt der Tiroler Landesregierung (2013)	2,81 ha	40 m	15 km	60 ha
		2 Fließstrecke	2. Unfer et al. (2011)	5,66 ha	48 m	45,4 km	217,2 ha
		3 Schwall	2. Unfer et al. (2011)	4,56 ha	60 m	24,4 km	145,2 ha
		4 Stau	Gemäß MIRR	-	60 m	4,3 km	25,9 ha

In folgender Abbildung werden die Betrachtungseinheiten an der Drau graphisch dargestellt.

**Darstellung der Betrachtungseinheiten an der Drau**

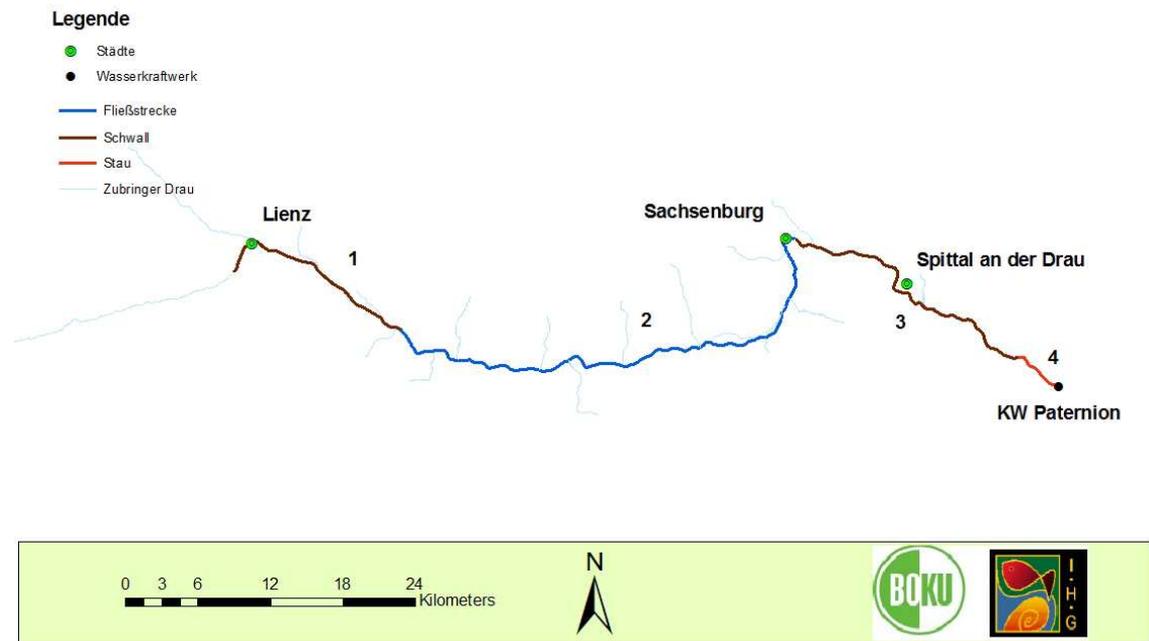


Abbildung 22: Darstellung der Betrachtungseinheiten an der Drau

**5.3.1.2 Hochrechnung/Bewertung des Erhaltungszustandes**

In den der Berechnung zugrunde liegenden fischökologischen Untersuchungen (siehe *Pkt. 5.3.1.1*), wurden in diesem Bereich der Drau lediglich fünf adulte Huchen dokumentiert. Durch Extrapolation der befischten Fläche auf die Gesamtfläche des untersuchten Abschnittes, ergibt sich eine Population von 169 adulten Huchen zwischen Lienz und dem KW Paternion. Da weder Jungfische, noch subadulte Fische dokumentiert sind, muss der Erhaltungszustand dieser Population mit C bewertet werden.

Der genaue Berechnungsgang ist der Arbeit im Anhang beigefügt.

Tabelle 6: Überblick über den Huchenbestand an der Drau

GEWÄSSERABSCHNITT	0+/1+	subadult	adult	Bewertung
Lienz – KW Paternion	0	0	169	C
<b>DRAU GESAMT</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>169</b>	

Abbildung 23 zeigt den Erhaltungszustand der Huchenpopulation in dem betrachteten Gewässerabschnitt.

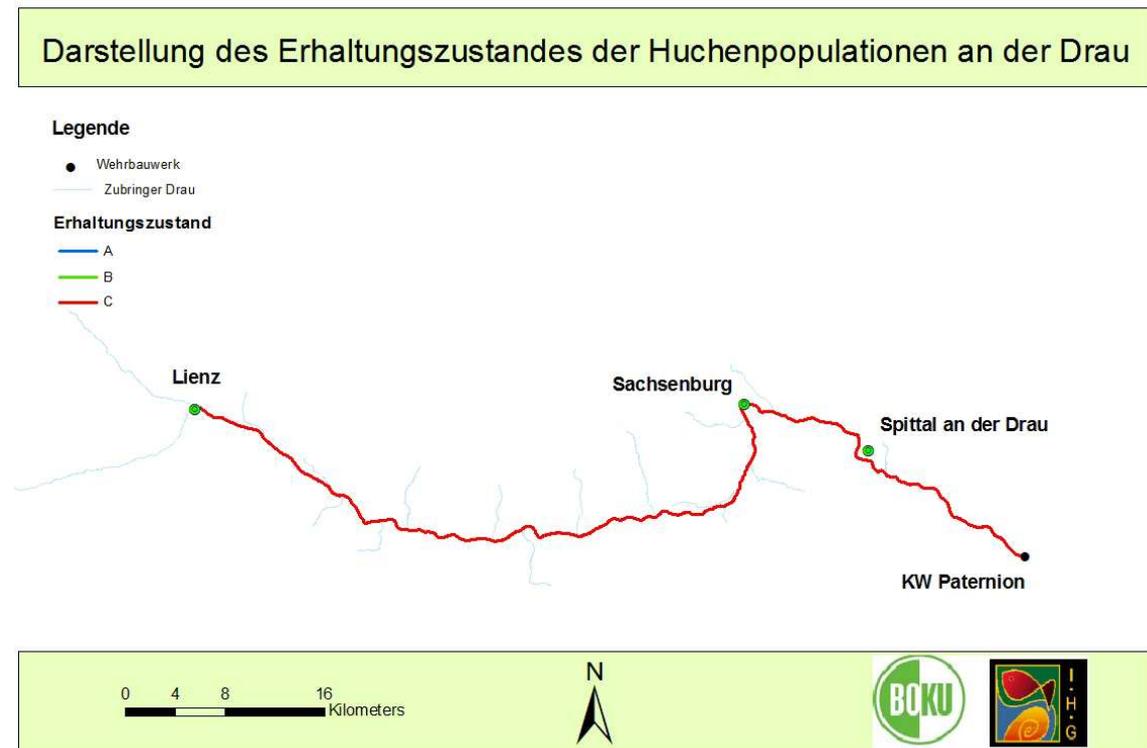


Abbildung 23: Darstellung des Erhaltungszustandes der Huchenpopulationen an der Drau

### 5.3.2 Gail

An der Gail werden die Bestände zwischen Villach (Mündung in Drau) und Waidegg berechnet, was in etwa der oberen Verbreitungsgrenze des Huchens in diesem Fluss entspricht.

#### 5.3.2.1 Abschnittsbildung

Zwischen Villach und Waidegg liegt das KW Schütt, dessen Fischaufstiegshilfe zwar für juvenile Huchen passierbar scheint, für adulte Tiere aber ein unüberwindbares Hindernis darstellt. Da deshalb eine Laichwanderung flussauf nicht möglich ist, wird die Gail in zwei voneinander unabhängige Korridore mit jeweils einer Huchenpopulation geteilt. Zum einen handelt es sich um die Population zwischen Villach und dem KW Schütt und zum anderen um die Population flussauf des KW Schütt bis zur natürlichen oberen Verbreitungsgrenze im Raum Waidegg. Eine Übersicht über die Betrachtungseinheiten und den der Berechnung zugrunde liegenden Daten an der Gail gibt *Tabelle 7*.

Tabelle 7: Übersicht über die Gewässerabschnitte an der Gail (LEBENSMINISTERIUM, 2009)

Betrachtungsgebiet	Gewässerabschnitt	Betrachtungseinheit	Quellen (Nr.)	Bef. Fläche	Gewässerbreite	Abschnittslänge	Abschnittsfläche
Waidegg – Villach (Mündung Drau)	1 Waidegg – KW Schütt	1 Fließstrecke	1. Friedl & Kerschbaumer (2005) 2. Friedl (2005)	1,9 ha	34 m	43,9 km	149,3 ha
		2 Stau	Gemäß MIRR	-	-	0,8 km	-
	2 KW Schütt – Villach (Mündung Drau)	3 Restwasser	3. Friedl (2001)	0,35 ha	6 m	4,4 km	2,6 ha
		4 Fließstrecke	4. Friedl (2005)	1,1 ha	45 m	12 km	54 ha

In folgender Abbildung werden die Betrachtungseinheiten an der Gail graphisch dargestellt.

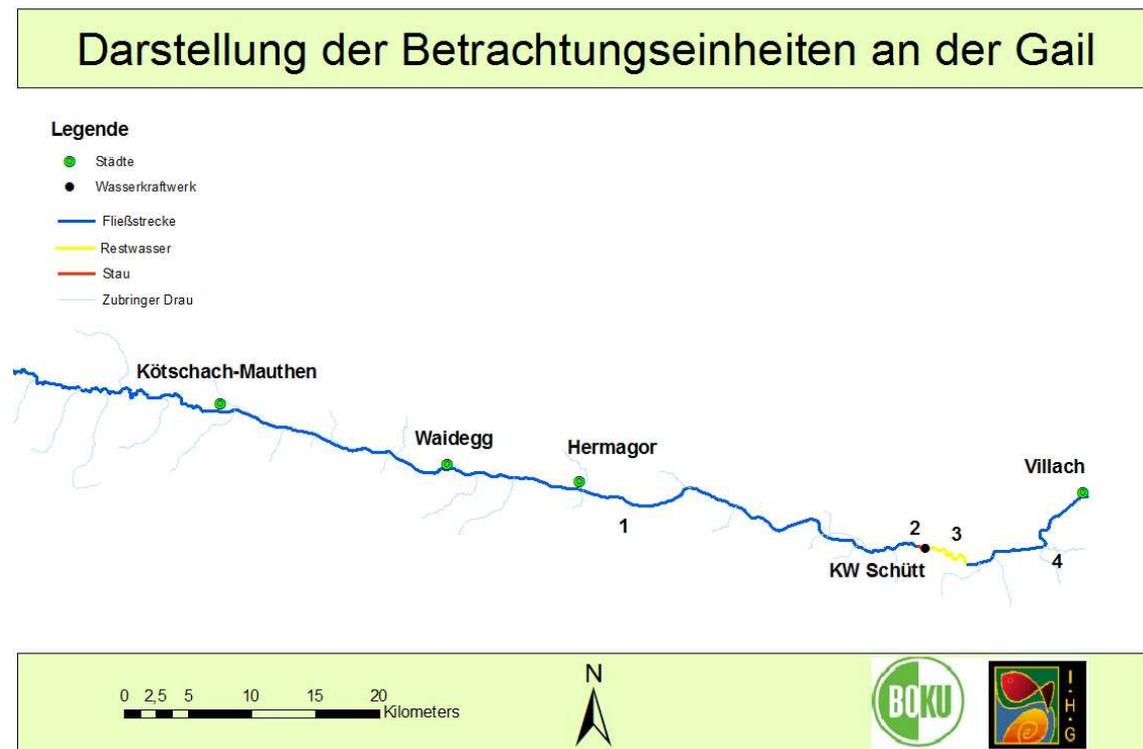


Abbildung 24: Darstellung der Betrachtungseinheiten an der Gail

### 5.3.2.2 Hochrechnung/Bewertung des Erhaltungszustandes

An der Gail wurden die Huchenbestände zwischen Villach (Mündung in Drau) und Waidegg in zwei Gewässerabschnitten berechnet.

#### Abschnitt Waidegg (obere Verbreitungsgrenze) bis KW Schütt:

Durch die der Berechnung zugrunde liegenden fischökologischen Untersuchungen wurden in diesem Bereich der Gail vier juvenile, fünf subadulte und 18 adulte Huchen dokumentiert. Durch Extrapolation ergibt sich eine Population von 154 juvenilen, 111 subadulten und 588 adulten Tieren. Aufgrund dieser Populationsgröße und Struktur kann der Erhaltungszustand A vergeben werden.

Der genaue Berechnungsgang ist der Arbeit im Anhang beigelegt.

#### Abschnitt KW Schütt bis Villach (Mündung Drau):

Durch die der Berechnung zugrunde liegenden fischökologischen Untersuchungen wurden in diesem Bereich der Gail sechs juvenile, ein subadulte und zwei adulte Huchen dokumentiert. Durch Extrapolation der in verschiedenen Habitatstrukturen befischten Fläche auf die jeweilige Gesamtfläche in dem untersuchten Abschnitt, ergibt sich eine Population von 48 juvenilen, 61 subadulten und 122 adulten Huchen. Da sowohl die Klasse der Jungfische als auch jene der subadulten Tiere vorhanden ist, die Anzahl der adulten Huchen jedoch weniger als 500 Tiere beträgt, wird der Erhaltungszustand dieser Population mit B bewertet.

Der genaue Berechnungsgang ist der Arbeit im Anhang beigelegt.

#### Gesamtbestand der Gail:

Insgesamt weist die Gail von Waidegg bis zur Mündung in die Drau einen ausgezeichneten Huchenbestand auf. Aus nachstehender Tabelle kann die Anzahl der errechneten Huchen entnommen werden.

Tabelle 8: Überblick über den Huchenbestand an der Gail

GEWÄSSERABSCHNITT	0+/1+	subadult	adult	Bewertung
Waidegg – WKW Schütt	154	111	588	A
WKW Schütt – Villach	48	61	122	B
<b>GAIL GESAMT</b>	<b>202</b>	<b>172</b>	<b>710</b>	

Folgende Abbildung zeigt den Erhaltungszustand der Huchenpopulationen in dem betrachteten Gewässerabschnitt.

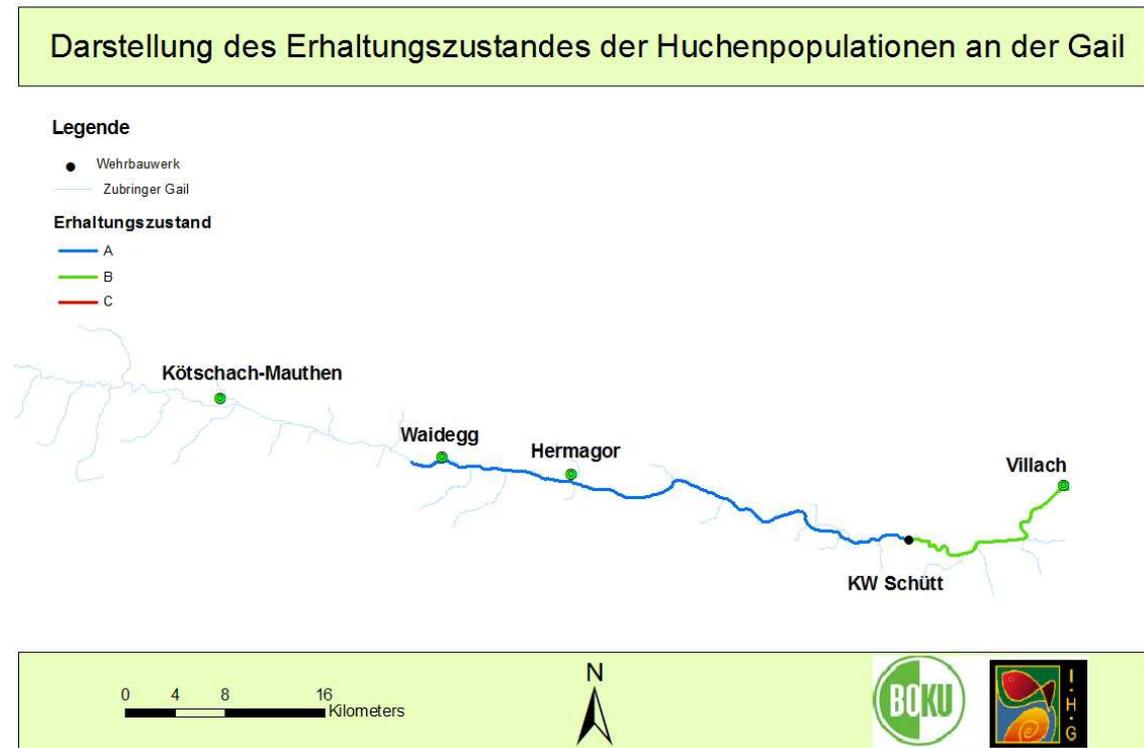


Abbildung 25: Erhaltungszustand der Huchenpopulationen an der Gail

### 5.3.3 Pielach

An der Pielach werden die Huchenbestände von Mainburg bis zur Mündung in die Donau berechnet, da flussauf der Mainburger Wehr keine Huchen mehr anzutreffen sind.

#### 5.3.3.1 Abschnittsbildung

Aufgrund der starken Wasserkraftnutzung an der Pielach, liegen in diesem Abschnitt zahlreiche Querbauwerke und Restwasserstrecken. Es bestehen zwar an den meisten Wasserkraftwerken Fischaufstiege, die Funktionsfähigkeit für adulte Huchen (>700 mm) konnte bisher jedoch an keinem nachgewiesen werden. Aus diesem Grund ist die Pielach in zahlreiche Abschnitte mit ebenso vielen isolierten Huchenpopulationen unterteilt.

Aufgrund fehlender Informationen konnten die Huchenbestände an der Pielach nur zwischen der Wehr Weinburg und der Wehr Salau (Abschnitt 3) berechnet werden. Die Berechnungen für die Strecke zwischen der Wehr Salau und der Mündung in die Donau wurden aus dem fischökologischen Monitoring des EU-LIFE Projektes „Lebensraum Huchen“ (ZITEK et al., 2004) entnommen. Die Bewertung des Populationszustandes in den Abschnitten 1 und 2 erfolgt durch

Experteneinschätzungen (HOCHBNER, 2012). Aufgrund der kleinräumigen Staubereiche an der Pielach, wird diese Betrachtungseinheit vernachlässigt.

Tabelle 9: Überblick über die Gewässerabschnitte an der Pielach (LEBENS MINISTERIUM, 2009)

Betrachtungs- gebiet	Gewässer- abschnitt	Betrachtungs- einheit	Quellen (Nr.)	Bef. Fläche	Gewässer- breite	Abschnitts- länge	Abschnitts- fläche
Mainburg – Melk(Mündung Donau)	1 Wehr Main- burg – Wehr Kammerhof	1 Fließstrecke	1. Hochebner (2012)				
	2 Wehr Kammerhof – Wehr Wein- burg	2 Restwasser	1. Hochebner (2012)				
	3 Wehr Weinburg – Wehr Salau	3 Restwasser	1. Hochebner (2012)				
		4 Fließstrecke	2. Unfer& Jungwirth (2005)	0,63 ha	17 m	3,5 km	5,9 ha
	4 Wehr Salau – Wehr Müh- lau	5 Restwasser	3. Zitek et al. (2004)				
		6 Fließstrecke	3. Zitek et al. (2004)				
	5 Wehr Müh- lau – Wehr Wimpassing	7 Restwasser	3. Zitek et al. (2004)				
	6 Wehr Wim- passing – Wehr Eibel- sau	8 Fließstrecke	3. Zitek et al. (2004)				
	7 Wehr Eibel- sau – Wehr Neuhofen	9 Restwasser	3. Zitek et al. (2004)				
		10 Fließstrecke	3. Zitek et al. (2004)				
	8 Wehr Neu- hofen – Wehr Spielberg	11 Restwasser	3. Zitek et al. (2004)				
		12 Fließstrecke	3. Zitek et al. (2004)				
	9 Wehr Spiel- berg – Mün- dung Donau	13 Restwasser	3. Zitek et al. (2004)				
		14 Fließstrecke	3. Zitek et al. (2004)				

In folgender Abbildung werden die Betrachtungseinheiten an der Pielach graphisch dargestellt.



Abbildung 26: Darstellung der Betrachtungseinheiten an der Pielach

### 5.3.3.2 Hochrechnung/Bewertung des Erhaltungszustandes

Wie bereits beschrieben, mussten für die Abschnitte zwischen der Wehr Salau und der Mündung in die Donau die Bestandsberechnungen aus ZITEK et al. (2004) übernommen werden. Da in dieser Arbeit lediglich zwischen adulten ( $> 700$  mm) und juvenilen Huchen ( $\leq 700$  mm) unterschieden wurde, sind in *Tabelle 10* nur die Spalten „0+/1+“ und „adult“ mit den errechneten Individuenzahlen eingetragen worden.

Für die Strecke zwischen dem Wehr Mainburg und dem Wehr Salau ist lediglich eine Studie (UNFER & JUNGWIRTH, 2005) vorhanden. Der Bestand in den restlichen Abschnitten wurde von Herrn Hochebner, Gewässerwart der Österreichischen Fischereigesellschaft (ÖFG), abgeschätzt. Laut dessen Mitteilung sind auch in diesen Abschnitten 0+/1+ und subadulte Huchen anzutreffen. Eine natürliche Reproduktion kann also bestätigt werden. Die Anzahl der adulten Huchen wurde mit weniger als 50 Stück in allen drei Abschnitten geschätzt (HOCHBNER, 2012). Aufgrund der ähnlichen Anzahl adulter Huchen in der von ZITEK et al. (2004) berechneten Abschnitten weiter flussab sowie den ähnlichen Streckenlängen und Belastungen, kann von einer plausiblen Schätzung ausgegangen werden.

Wegen der vielen und kurzen Abschnitte an der Pielach wird hier nicht näher auf die einzelnen Korridore eingegangen. Folgende Tabelle zeigt den Bestand zusammengefasst.

Tabelle 10: Überblick über den Huchenbestand an der Pielach

GEWÄSSERABSCHNITT	0+/1+	subadult	adult	Bewertung
Wehr Mainburg – Wehr Kammerhof	ja	ja	<50*	C
Wehr Kammerhof – Wehr Weinburg	ja	ja	<50*	C
Wehr Weinburg – Wehr Salau	160	94	<50*	C
Wehr Salau – Wehr Mühlau**	12	-	6	C
Wehr Mühlau – Wehr Wimpassing**	45	-	25	C
Wehr Wimpassing – Wehr Eibelsau**	45	-	25	C
Wehr Eibelsau – Wehr Neuhofen**	87	-	35	C
Wehr Neuhofen – Wehr Spielberg**	135	-	71	B
Wehr Spielberg – Mündung Donau**	46	-		C
<b>PIELACH GESAMT</b>	<b>ja</b>	<b>ja</b>	<b>~ 200</b>	

\*) Einschätzung HOCHBNER (2012)

\*\*\*) Bestandsberechnung ZITEK et al. (2004)

In *Abbildung 27* wird die Bewertung des Erhaltungszustandes der einzelnen Populationen in dem betrachteten Gewässerabschnitt dargestellt.



Abbildung 27: Darstellung des Erhaltungszustandes der Huchenpopulationen in der Pielach

## 5.4 Erhaltungszustand im historischen Verbreitungsgebiet

Abbildung 28 zeigt die Bewertung des Erhaltungszustandes aller in Österreich dokumentierten Huchenpopulationen. An den Flüssen Drau, Gail und Pielach werden für die Bewertung die Bestandshochrechnungen der vorliegenden Arbeit herangezogen. Der Erhaltungszustand an der Mur konnte von SCHMUTZ et al. (2010) übernommen werden, während die Bewertungen aller anderen Populationen auf Grundlage der dokumentierten Huchenfänge durchgeführt wurde. Gewässerabschnitte an denen Huchen historisch belegt, aber nicht in der Datenbank dokumentiert sind, gehen ebenfalls in die Bewertung ein.

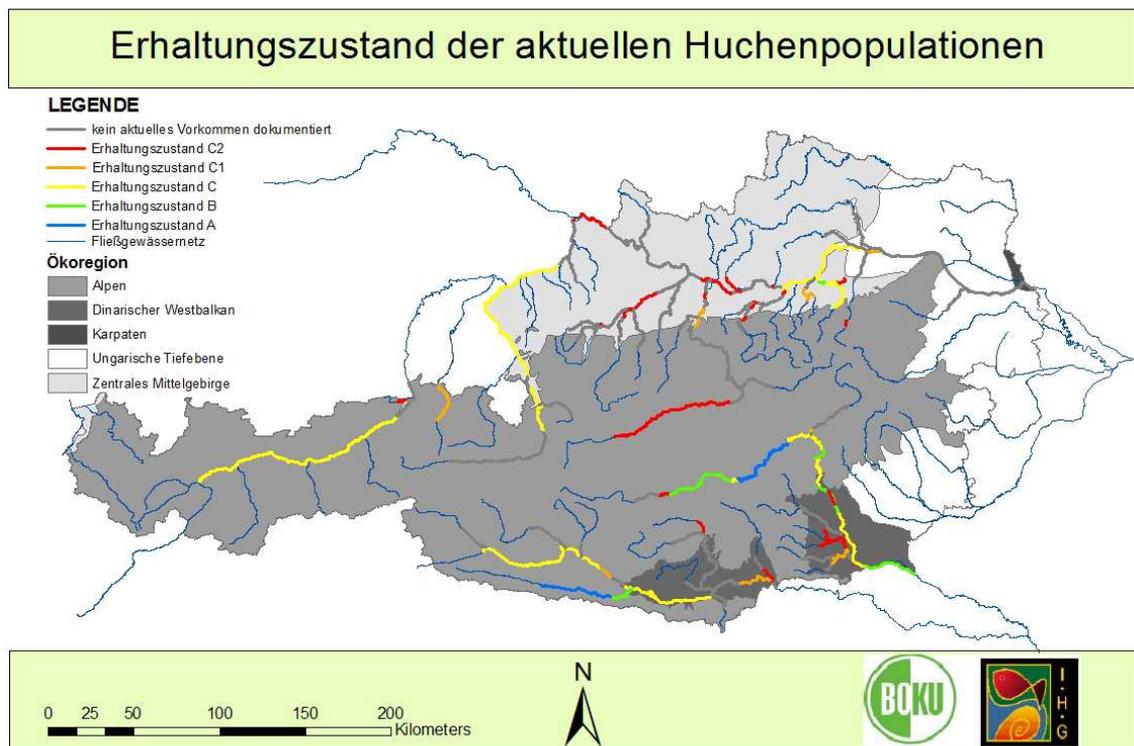


Abbildung 28: Bewertung des Erhaltungszustandes sämtlicher dokumentierter Huchenpopulationen

Nachfolgende Tabelle zeigt die Längen der Gewässerstrecken in Abhängigkeit der Bewertung des Erhaltungszustandes der Huchenpopulationen.

Tabelle 11: Gewässerlängen der nach Erhaltungszustand

Erhaltungszustand	Gewässerstrecke	Anteil
Erhaltungszustand A	100 km	4 %
Erhaltungszustand B	140 km	5 %
Erhaltungszustand C	660 km	24 %
Erhaltungszustand C1	150 km	6 %
Erhaltungszustand C2	310 km	11 %
Kein Vorkommen	1.340 km	50 %
<b>G E S A M T</b>	<b>2.700 km</b>	<b>100 %</b>

Der Tabelle ist zu entnehmen, dass der Huchen bereits in rd. 50 % seines ursprünglichen Verbreitungsgebietes ausgestorben ist. In weniger als 10 % der Gewässerstrecken kann der Erhaltungszustand der Populationen mit hervorragend oder gut bewertet werden. Etwa ein Viertel der Gewässerstrecken weisen einen durchschnittlichen bis schlechten Erhaltungszustand von Huchenpopulationen auf, während bei den restlichen Abschnitten nicht mehr von einer Population, sondern vielmehr von Einzelfunden gesprochen werden kann.

#### 5.4.1 Regressionsanalyse des historischen Verbreitungsgebietes

Das rekonstruierte historische Verbreitungsgebiet besteht momentan aus 439 einzelnen Gewässerabschnitten. Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Bewertung des Erhaltungszustandes der darin vorkommenden Huchenpopulationen.

Tabelle 12: Anzahl und Erhaltungszustand der Gewässerabschnitte im historischen Verbreitungsgebiet

Erhaltungszustand	Anzahl der Abschnitte	Anteil
Erhaltungszustand A	4	1 %
Erhaltungszustand B	9	2 %
Erhaltungszustand C	44	10 %
Erhaltungszustand C1	18	4 %
Erhaltungszustand C2	38	9 %
Kein Vorkommen	326	74 %
<b>G E S A M T</b>	<b>439</b>	<b>100 %</b>

Bei der Anzahl der Abschnitte mit den Bewertungskategorien A und B zeigt sich ein noch dramatischeres Bild, als bei den Gewässerlängen. Hierbei kann die Bewertung A und B nur noch bei 3 % aller Abschnitte vergeben werden. An 74 % aller Gewässerabschnitte ist der Huchen nicht mehr anzutreffen.

Bei der Durchführung der Regressionsanalyse werden die Parameter Abschnittslänge, Einzugsgebietsgröße, Länge der Gewässerbelastungen (morphologisch, hydromorphologisch) und die Länge des Gesamtgewässerzustandes gemäß WRRL in 163 Abschnitten getestet. Die Anzahl der getesteten Abschnitte setzt sich aus sämtlichen Abschnitten der Kategorien A bis C2 sowie aus einer zufälligen Stichprobe von 50 Abschnitten ohne Huchenvorkommen zusammen.

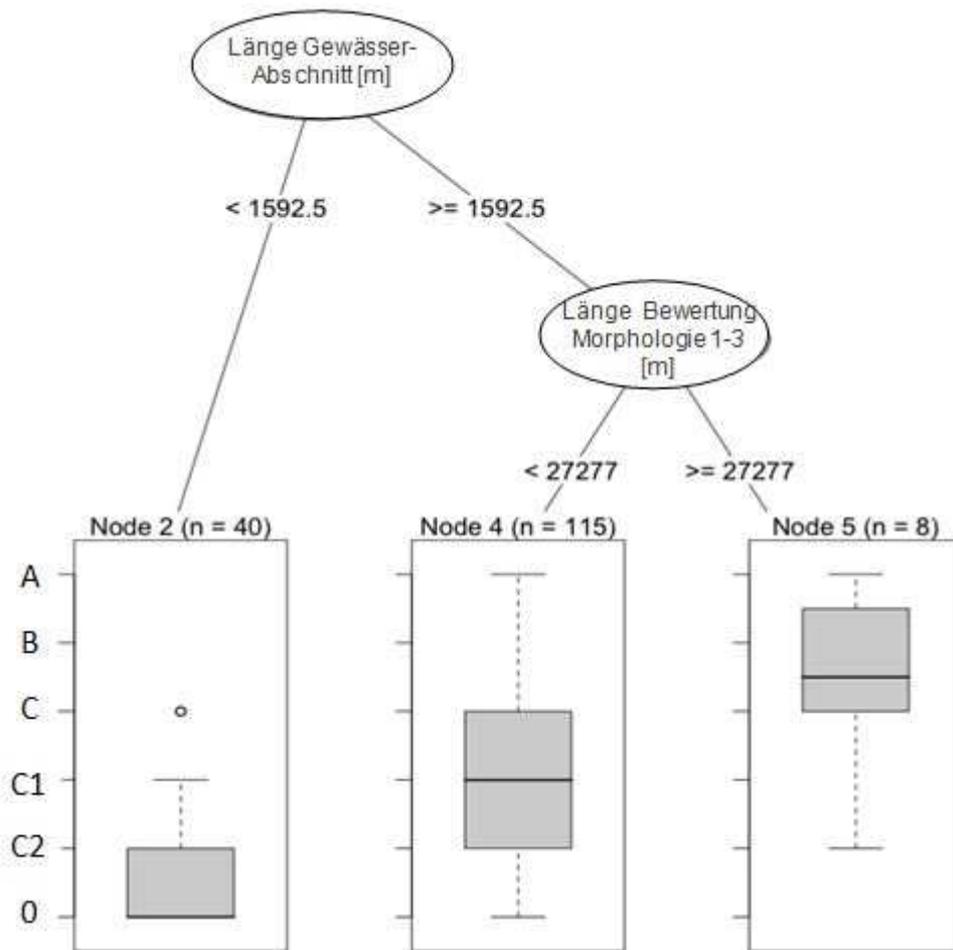


Abbildung 29: Ergebnisse der Regressionsbaumanalyse

Der Regressionsbaum zeigt, dass die Länge eines durchgängigen Gewässerabschnittes von herausragender Bedeutung ist. Weist ein Abschnitt eine gewisse Länge auf, ist die Morphologie dieses Abschnittes ein weiteres Kriterium für den Erhaltungszustand von Huchenpopulationen. *Abbildung 29* zeigt, dass üblicherweise der beste Erhaltungszustand bei langen durchgängigen Gewässerabschnitten mit großen Anteilen einer nicht bis nur mäßig beeinträchtigten Gewässermorphologie auftritt. Nehmen die Anteile bzw. Stecken mit geringer morphologischer Belastung ab, so sinkt auch der Erhaltungszustand der Population. An Gewässerstrecken kürzer als 1.600 Meter sind Huchen zumeist ausgestorben oder kommen nur noch als Einzelexemplare vor.

## 6. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

Im Folgenden werden die einzelnen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit gegenüber gestellt und Zusammenhänge diskutiert.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Bewertung eines Huchenvorkommens ausschließlich auf der Dokumentation von gefangenen Huchen fußt. Gewässerabschnitten, an denen ein Huchenvorkommen eventuell landläufig bekannt ist, jedoch keine Fangpunkte in dieser Arbeit dokumentiert sind, kann kein Vorkommen ausgewiesen werden. Es besteht also die Möglichkeit, dass weitere Gewässerabschnitte von Huchen besiedelt sind, aufgrund fehlender Befischungsergebnisse in dieser Arbeit jedoch nicht berücksichtigt werden können.

### 6.1 Rekonstruiertes historisches Verbreitungsgebiet

Vergleicht man die Datenherkunft für die Erstellung des rekonstruierten historischen Verbreitungsgebietes nach *Abbildung 30*, so zeigt sich, dass auf einer Gewässerstrecke von rd. 1.200 km Huchen sowohl historisch, als auch durch die Datenrecherche im Zuge der vorliegenden Diplomarbeit dokumentiert werden können. Bei über 1.300 km wird das Vorkommen nur historisch belegt, was einem Aussterben der Huchen in diesen Strecken entspricht. Auf nur rd. 160 km Gewässerstrecke wird ein Huchenvorkommen belegt, welches historisch nicht dokumentiert wurde. Insgesamt beträgt die Länge der Gewässerstrecken des historisch rekonstruierten Verbreitungsgebietes rd. 2.700 km.

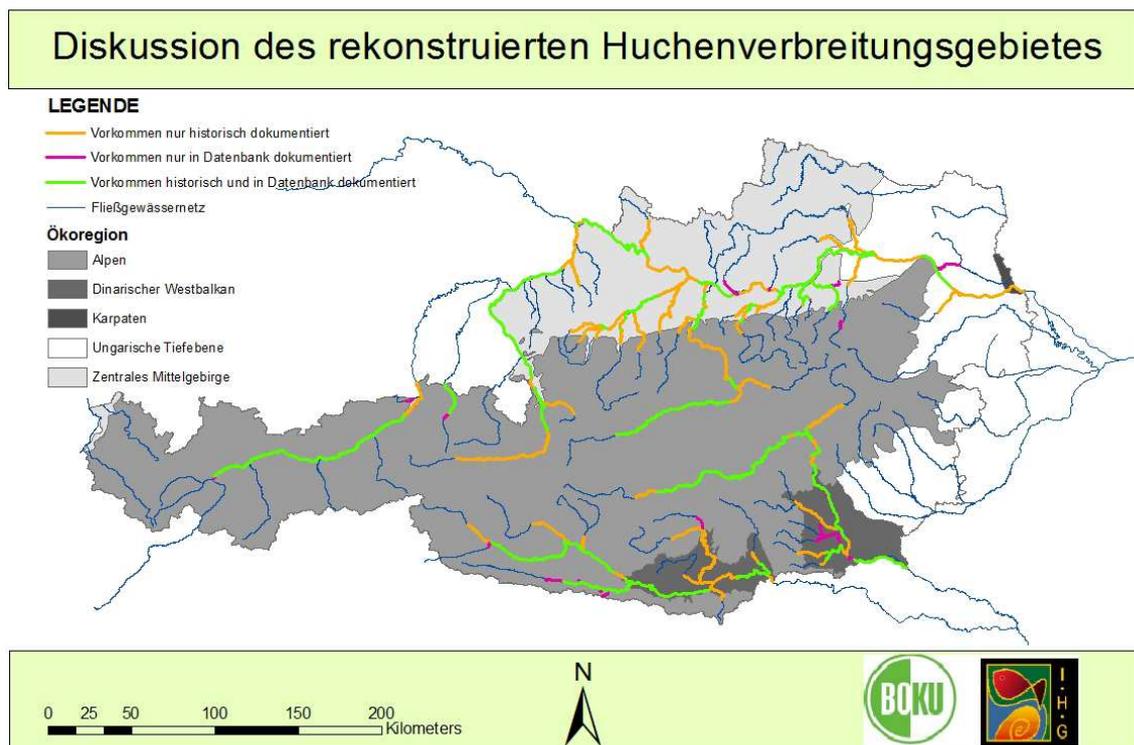


Abbildung 30: Vergleich des rekonstruierten Huchenverbreitungsgebietes nach Datenherkunft

Bei näherer Betrachtung der Gewässerabschnitte mit ausschließlich dokumentierter Huchenverbreitung wird ersichtlich, dass diese Strecken in unmittelbarer Nähe zu bekannten und belegten Huchengewässern liegen und oftmals nur eine Verlängerung des historischen Verbreitungsgebietes (z.B. Gail, Großache) darstellen. Die Möglichkeit, dass diese Gewässerstrecken ausschließlich durch Besatzmaßnahmen von Huchen besiedelt wurden, scheint nicht plausibel. Der mit rd. 160 km sehr geringe Anteil an Gewässerstrecken, an denen Huchen dokumentiert aber nicht historisch belegt sind, lässt auf eine große Genauigkeit bei der Rekonstruktion des historischen Huchenverbreitungsgebietes schließen.

## 6.2 Aktuelles und historisches Verbreitungsgebiet

Die Länge der Gewässerstrecken des historisch-rekonstruierten Verbreitungsgebietes beträgt rd. 2.700 km. Aktuell werden Huchen an lediglich 1.300 km der österreichischen Gewässerstrecken dokumentiert. Wie schon in *Kapitel 5* beschrieben, kann eine eigenständige Reproduktion an nurmehr 485 km nachgewiesen werden, was zukünftig wohl zu einer weiteren Verschärfung des Gefährdungsgrades der Huchenpopulationen führen wird. *Abbildung 31* zeigt sowohl jene Gewässerabschnitte, an denen Huchen aktuell vorkommen, als auch jene Strecken des historischen Verbreitungsgebietes, an denen aktuell keine Huchen dokumentiert sind. Der Rückgang der Populationen bei großen Flüssen ist vor allem im Oberlauf der Salzach, im Mittellauf der Enns sowie an Teilen der Drau und der Donau zu verzeichnen. Auffallend ist die starke Wasserkraftnutzung an diesen Gewässerabschnitten. An kleineren Gewässern sind vor allem die Gurk, die Möll und die Mürz sowie große Teile der Oberösterreichischen Voralpenflüsse zu nennen, an denen keine Huchen mehr dokumentiert werden konnten.

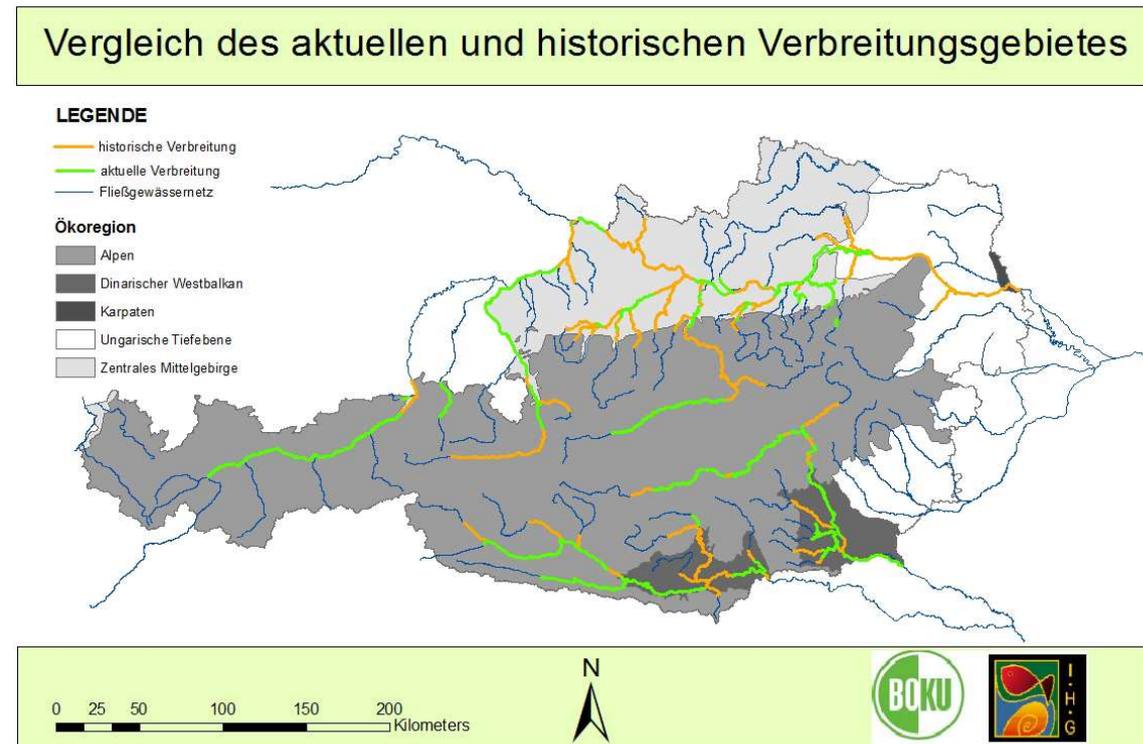


Abbildung 31: Vergleich des aktuellen und historischen Verbreitungsgebietes

*Tabelle 13* zeigt einen Vergleich des aktuellen Verbreitungsgebietes mit dem historischen Verbreitungsgebiet ohne Huchendokumentation im Hinblick auf die Anzahl der Querbauwerke pro 100 m Gewässerstrecke.

Tabelle 13: Vergleich des aktuellen und historischen Verbreitungsgebietes hinsichtlich der Anzahl an Querbauwerken/100 m

Kategorie	Gewässerstrecke	Querbauwerke	Querbauwerke/100 m
Verbreitung aktuell	1.300 km	256 Stk.	0,020
ausgestorben	1.400 km	772 Stk.	0,055

Es zeigt sich deutlich, dass die Anzahl der Querbauwerke an Gewässerstrecken an denen der Huchen nicht mehr nachgewiesen werden kann, um mehr als 100 % höher ist, als an Strecken mit aktueller Verbreitung.

### 6.3 Vergleich der Populationsstruktur in morphologischen Belastungen

In *Kapitel 5* wurde bereits ersichtlich, dass in freien Fließstrecken ein weit größerer Anteil an Huchen dokumentiert wurde als in hydromorphologisch beeinträchtigten Gewässerabschnitten. Im Folgenden wird nun die anteilmäßige Verteilung der Huchen, je nach Größenklasse, sowohl in der freien Fließstrecke, als auch in Stau-, Schwall- oder Restwasserabschnitten verglichen. Wie schon beschrieben, ist der Anteil der dokumentierten adulten Tiere etwas größer als bei den subadulten und juvenilen Huchen, da zum einen auch Anglerfänge in die Statistik eingehen, welche ausschließlich in die Kategorie > 700 mm fallen und zum anderen die Elektrofischung grössenselektiv ist. Man kann davon ausgehen, dass die Überschätzung der Adulttiere alle Kategorien gleichermaßen betrifft, weshalb das Ergebnis beim Vergleich der Belastungen nicht negativ beeinflusst wird. Huchen, deren Größe unbekannt ist gehen nicht in diese Statistik ein.

#### 6.3.1 Jungfischanteil in hydromorphologischen Belastungen

Vergleicht man den Anteil der Jungfische an allen erfassten Huchen in den einzelnen hydromorphologischen Belastungskategorien, wird ersichtlich, dass neben einer weit höheren Anzahl an dokumentierten juvenilen Huchen ( $n=252$ ) auch der Anteil am Gesamtbestand in freien Fließstrecken mit rd. 31 % am größten ist. In Restwasserstrecken ist der Anteil an Jungfischen mit 25 % etwas geringer, während Schwall- (12 %) und vor allem Staubereiche (8 %) offenbar keinen geeigneten Lebensraum für juvenile Huchen bieten.

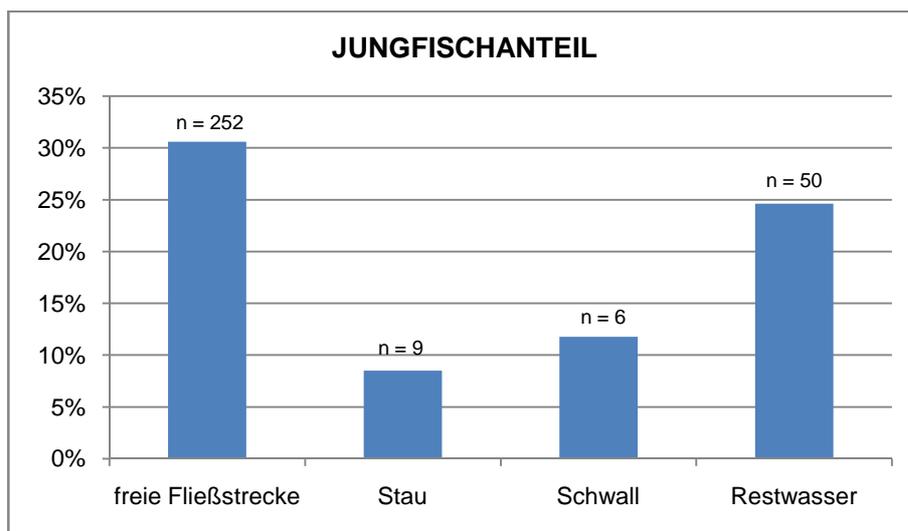


Abbildung 32: Vergleich der Jungfischanteile in hydromorphologischen Belastungen ( $n=317$ )

### 6.3.2 Anteil subadulter Huchen in hydromorphologischen Belastungen

Der Anteil subadulter Huchen an allen erfassten Huchen unterscheidet sich nur geringfügig in den verschiedenen hydromorphologischen Belastungskategorien. Während die freie Fließstrecke und Restwasserabschnitte mit 30 % und 33 % etwa den gleichen Anteil subadulter Huchen beherbergen, sind es in Stau- und Schwallstrecken mit 42 % und 37 % mehr. Auch hierbei ist die Anzahl der dokumentierten Fische in der freien Fließstrecke weit höher, als in den belasteten Gewässerabschnitten, es scheint jedoch, als wären Huchen in diesem Altersstadium bezüglich des Lebensraumes weit weniger selektiv, als Jungfische.

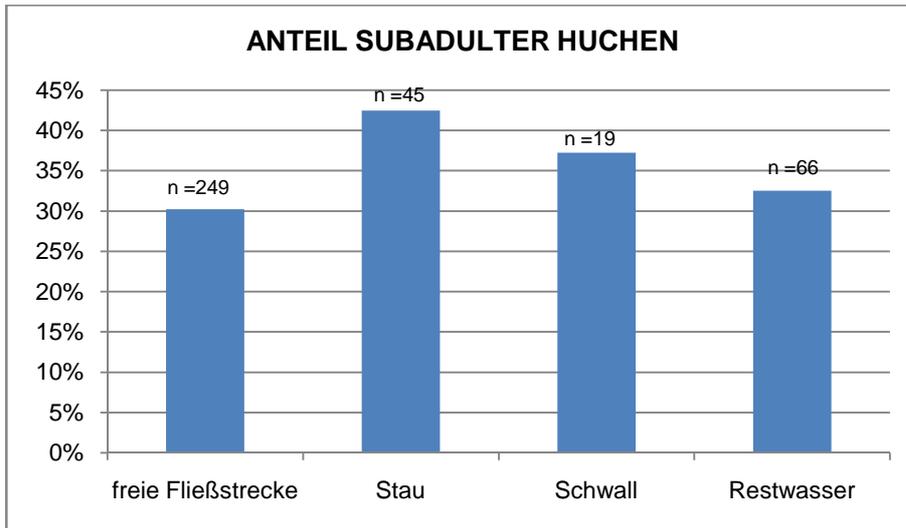


Abbildung 33: Vergleich der Anteile subadulter Huchen in hydromorphologischen Belastungen (n=379)

### 6.3.3 Anteil adulter Huchen in hydromorphologischen Belastungen

Wie oben beschrieben, wird der Anteil adulter Huchen in den einzelnen Gewässerbelastungen tendenziell leicht überschätzt. Bei dieser Alterskategorie weist die freie Fließstrecke einen Anteil von 39 % adulter Huchen auf, während dieser bei Restwasserbereiche mit 43 % etwas höher ist. Stau- und Schwallstrecken bilden mit 49 bzw. 51 % die höchsten Werte in dieser Kategorie. Der Unterschied zwischen den verschiedenen Belastungen ist ähnlich wie bei subadulten Huchen.

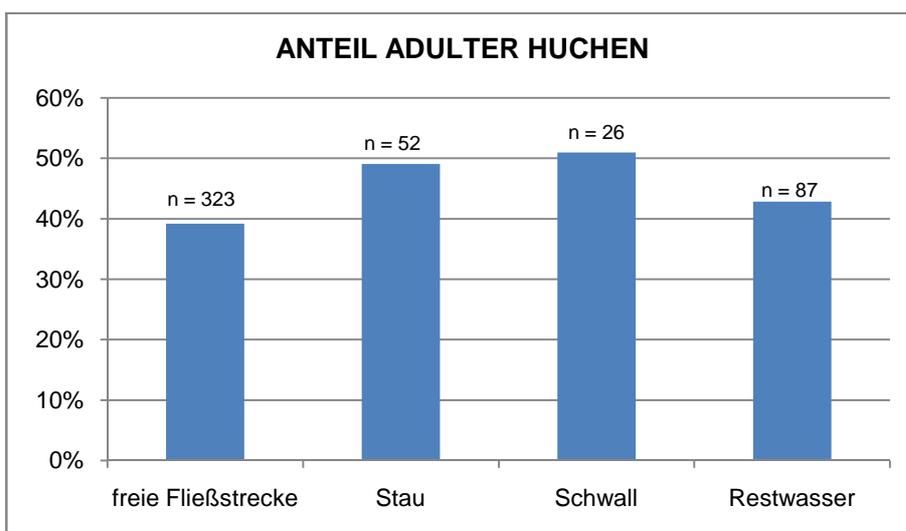


Abbildung 34: Vergleich der Anteile adulter Huchen in hydromorphologischen Belastungen (n=488)

### 6.3.4 Vergleich der Altersstadien in hydromorphologischen Belastungen

Bei der Zusammenfassung aller Belastungstypen und aller Größenklassen weist die freie Fließstrecke, welche als Referenz für alle anderen Strecken dient, die größte Ausgeglichenheit an Altersstadien auf. Die Verteilung in durch Restwasser belasteten Gewässerabschnitten ist der Referenzstrecke am ähnlichsten. Auch bei der Anzahl der dokumentierten Huchen liegen Restwasserstrecken an zweiter Stelle. Stau- und Schwallbereiche weisen erheblich weniger Huchendatensätze auf, außerdem weicht die Größenverteilung im Vergleich mit der freien Fließstrecke stark ab. Es zeigt sich, dass Jungfische von hydromorphologischen Gewässerbelastungen am stärksten betroffen sind, während die Verteilung von subadulten und adulten Huchen bei verschiedenen Belastungen relativ ausgeglichen ist.

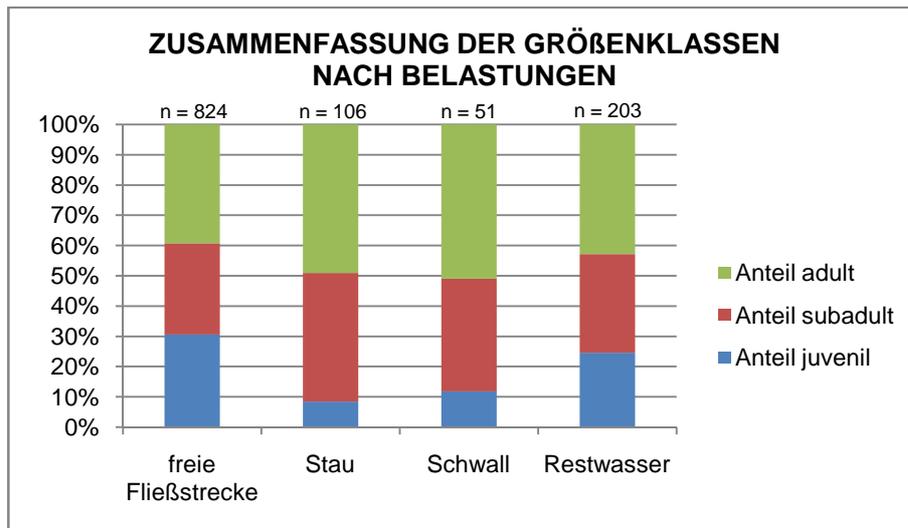


Abbildung 35: Zusammenfassung der Größenklassen nach Belastungstypen (n=1.184)

Obwohl der Anteil von Adultfischen in dieser Arbeit leicht überschätzt wird, geht dieser bei freien Fließstrecken mit rd. 40 % des Gesamtbestandes ein. Selbst unter Berücksichtigung dieser Überschätzung ist der Anteil an adulten Huchen sehr groß, da eine gesunde Population üblicherweise pyramidenförmig, mit vielen Jungfischen und wenigen Adulttieren, aufgebaut ist. Unter Berücksichtigung, dass nur noch an rd. 485 km des derzeitigen Huchenverbreitungsgebietes von rd. 1.300 km eine eigenständige Reproduktion bzw. Jungfische nachgewiesen werden können, scheint dieser Wert jedoch plausibel.

#### 6.3.4.1 Restwasserstrecken

Huchen kommen mit Restwasserstrecken, im Vergleich zu anderen hydromorphologischen Belastungen, am besten zurecht. Restwasserstrecken charakterisieren sich durch einen verminderten Abfluss im Hauptgerinne, da zumeist aufgrund von Wasserkraftwerken ein großer Teil des Abflusses in einem künstlichen Kanal zum Krafthaus ausgeleitet wird. Nach Abarbeitung an der Turbine wird das Wasser wieder in den Hauptfluss zurückgeleitet. Aufgrund des geringeren Abflusses weisen Restwasserstrecken zwar einen kleineren Lebensraum und eine verminderte Gewässerdynamik auf, die Abflusscharakteristik entspricht aber weitgehend, je nach Restwasserabgabe, dem einer unbeeinflussten Strecke. Die Möglichkeit zur eigenständigen Reproduktion ist in Restwasserstrecken zwar eingeschränkt, aber aufgrund der Fließgeschwindigkeit und des Substrates möglich. Als Beispiel für einen stark durch Restwasser beeinträchtigten Fluss kann die Pielach genannt werden, an der trotz zahlreicher Ausleitungskraftwerke eine selbstständige Reproduktion des Huchens stattfindet.

#### 6.3.4.2 Staubereiche

Lebensräume in Staubereichen sind gegenüber der freien Fließstrecke sehr stark degradiert. Der Aufstau eines Gewässers hat in erster Linie die Verringerung der Fließgeschwindigkeit zur

Folge. Große Staubereiche gleichen demnach einem stehenden Gewässer. Die Substratzusammensetzung ändert sich, da sich aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeit Feinsedimente absetzen. Weiters lässt sich in großen Stauen eine Temperaturschichtung, ähnlich wie bei Seen nachweisen. Für rheophile Kieslaicher, wie den Huchen sind Stau kein geeigneter Lebensraum. Adulte Exemplare können zwar in Stauen überleben, eine Reproduktion ist aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeit und dem fehlenden kiesigen Substrat ausgeschlossen. Auch als Jungfischhabitat bieten Stau keinen geeigneten Lebensraum. Dies wird speziell aus *Abbildung 35* ersichtlich, wo Anteil an Jungfischen am geringsten ist. Als Beispiel für einen stark durch Stauhaltung beeinträchtigten Fluss kann die Donau genannt werden, die über weite Strecken kein Huchenvorkommen mehr aufweist.

### 6.3.4.3 Schwallstrecken

Schwallstrecken charakterisieren sich durch eine spezielle Art der Betriebsführung von Wasserkraftwerken. Je nach Bedarf werden unterschiedliche Mengen an Strom produziert, was sich in einer unterschiedlichen Menge an abgearbeitetem Wasser widerspiegelt. Bei hohem Strombedarf wird der Durchfluss durch die Turbinen erhöht, bei geringem Bedarf gedrosselt. Damit werden an den Gewässerstrecken künstliche Hochwässer erzeugt, die den Gewässerlebensraum in sehr kurzer Zeit sehr stark verändern. Im Abstand von wenigen Stunden kann sich der Durchfluss um ein Vielfaches des natürlichen Abflusses erhöhen um danach wieder auf das normale Maß zu sinken. Die gesamte Biozönose ist einem ständigen Stress und Überlebenskampf ausgesetzt, weshalb Schwallbetrieb an Wasserkraftwerken nicht nur für Huchen, sondern für den gesamten aquatischen Lebensraum weitreichende negative Folgen hat. Wie *Abbildung 35* zeigt, weisen Schwallstrecken mit 105 dokumentierten Individuen das absolute Minimum von allen hydromorphologischen Belastungen auf. Eine eigenständige Reproduktion ist aufgrund der ständigen Sohlumlagerung in Schwallstrecken nicht möglich. Als Beispiel kann die Drau genannt werden, die über weite Strecken durch Schwall beeinträchtigt ist und deren einst hervorragende Huchenpopulation nun auszusterben droht.

## 6.4 Bewertung des Erhaltungszustandes an Drau, Gail und Pielach

### 6.4.1 Drau

An der Strecke zwischen Lienz und dem Kraftwerk Paternion liegt kein für Fische unüberwindbares Querbauwerk, weshalb dieser Abschnitt von Fischen frei durchwandert werden kann. Allerdings wird dieser Bereich stark durch den Schwallbetrieb der Wasserkraftwerke Amlach und Malta Unterstufe beeinträchtigt. In den letzten Jahren wurden an der Drau zwei LIFE Projekte umgesetzt, um Strukturverbesserungen und neue Habitate zu schaffen (vgl. Kapitel 3). Trotz dieser großen technischen und finanziellen Bemühungen stellt sich die Situation für den Huchen in der oberen Drau dramatisch dar. In der aktuellsten Studie von UNFER et al. (2011), die unter anderem auch für die Hochrechnung der Bestände in diesem Abschnitt verwendet wurde, konnten lediglich 4 adulte Huchen nachgewiesen werden. Jungfische oder subadulte Huchen konnten nicht mehr dokumentiert werden. Deshalb ist der Erhaltungszustand der Huchenpopulation in diesem Abschnitt nur mit C (durchschnittlich bis schlecht) bewertet worden.

### 6.4.2 Gail

Die betrachtete Strecke zwischen Waidegg und Villach wird lediglich durch das Ausleitungskraftwerk Schütt unterbrochen. Von Waidegg bis zum Staubereich des KW Schütt besteht eine freie Fließstrecke, die Restwasserstrecke unterhalb des Kraftwerkes hat eine Länge von rd. 4,5 km. Der weitere Abschnitt bis Villach charakterisiert sich ebenfalls als freie Fließstrecke. Über die Gail sind in den letzten Jahren zahlreiche fischökologische Studien z.B. FRIEDL (2005) erstellt worden, die eine gute Datengrundlage für die Hochrechnung der Bestände bieten. Die Hochrechnung zeigt, dass die Gail über einen ausgezeichneten Huchenbestand verfügt. Der Erhaltungszustand der Huchenpopulation kann deshalb oberhalb des KW Schütt mit A (hervorragend) und unterhalb mit B (gut) bewertet werden. Diese guten Bewertungen können auf die langen durchgängigen Gewässerabschnitte, in Verbindung mit den geringen morphologischen

Beeinträchtigungen zurückgeführt werden. Die hydromorphologische Belastung durch das KW Schütt besteht aus einem relativ kurzen Staubereich und einer Restwasserstrecke.

### 6.4.3 Pielach

Die betrachtete Strecke zwischen Mainburg und der Mündung in die Donau ist durch zahlreiche Wasserkraftanlagen und Restwasserstrecken gekennzeichnet. Da relativ wenige fischökologische Untersuchungen in diesem Bereich vorliegen, musste in weiten Teilen auf die Bestands-hochrechnung im Zuge des LIFE Projektes „Lebensraum Huchen“ (ZITEK et al., 2004) sowie auf Experteneinschätzungen zurückgegriffen werden. Bis auf einen Gewässerabschnitt der mit B (gut) bewertet wurde, erhielten alle anderen die Bewertung C (durchschnittlich bis schlecht), da die Anzahl der Adulttiere, aufgrund der kurzen Abschnittslängen, weniger als 50 beträgt.

Es ist hinlänglich bekannt, dass die Pielach als relativ kleines Gewässer, einen ausgezeichneten Huchenbestand aufweist. Sie stellt eines der letzten Refugien von sich selbst erhaltenden Huchenpopulationen in Österreich dar. Die schlechte Bewertung ist auf die große Anzahl von für Huchen unüberwindbaren Kontinuumsunterbrechungen zurückzuführen, die sehr kleine iso-lierte Populationen bedingen, welche längerfristig nicht abgesichert sind. Vor allem in kleineren Flüssen wie der Pielach wirken sich Querbauwerke noch stärker auf den Erhaltungszustand der Huchenpopulationen aus, da die Habitatverfügbarkeit, vor allem für adulte Huchen generell viel kleiner ist, als an großen Flüssen wie z.B. Drau und Gail. Aufgrund des kleineren Lebensraumes ist auch das natürliche Vorkommen bzw. die Anzahl adulter Huchen geringer. Wird nun der Lebensraum durch Wasserkraft- bzw. Wehranlagen stark fragmentiert, reicht die Anzahl der Adultfische zumeist nicht aus, um den langfristigen Bestand einer Population zu sichern.

## 6.5 Erhaltungszustand in Abhängigkeit des Gewässerzustands

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse zeigten, dass die Länge einer durchgängigen Gewässerstrecke den größten Einfluss auf die Bewertung des Erhaltungszustandes hat. In *Tabelle 14* werden die Längen der Gewässerstrecken und die Anzahl der Gewässerabschnitte gegenübergestellt, die der Regressionsanalyse zugrunde lagen. Daraus wurde die durchschnittliche Abschnittslänge für die jeweilige Bewertung des Erhaltungszustandes berechnet.

Tabelle 14: Erhaltungszustand in Abhängigkeit der durchschnittlichen Gewässerstrecke

Erhaltungszustand	Länge der Gewässer-strecke	Anzahl der Gewässer-abschnitte	Durchschnittliche Stre-ckenlänge
Erhaltungszustand A	100 km	4	25 km
Erhaltungszustand B	140 km	9	16 km
Erhaltungszustand C	660 km	44	15 km
Erhaltungszustand C1	150 km	18	8 km
Erhaltungszustand C2	310 km	38	8 km
Kein Vorkommen	1.340 km	326	4 km
<b>G E S A M T</b>	2.700 km	439	6 km

Die Bewertung des Erhaltungszustandes einer Huchenpopulation verbessert sich mit zunehmender durchschnittlicher Abschnittslänge. Abschnitte mit dem Erhaltungszustand A haben eine Länge von durchschnittlich 25 km, während jene des Zustandes C nur noch rd. 15 km aufweisen. Die durchschnittliche Abschnittslänge an Gewässerstrecken an denen der Huchen nicht mehr dokumentiert werden konnte beträgt rd. vier km. Dieses Ergebnis deckt sich auch mit der

anzahl an Querbauwerken pro 100 m Fließgewässernetz, da die Abschnitte umso kürzer werden, je mehr Querbauwerke bestehen.

Aus der Regressionsanalyse kann ebenfalls abgelesen werden, dass ab einer gewissen Abschnittslänge der morphologische Zustand eine nennenswerte Rolle für die Bewertung des Erhaltungszustandes von Huchenpopulationen spielt. Je größer die Länge von morphologisch nicht, wenig oder nur mäßig veränderten Gewässerabschnitten ist, desto besser kann der Erhaltungszustand einer Huchenpopulation bewertet werden. Unterschreitet ein Gewässerabschnitt eine Mindestlänge, können sich auch morphologisch unbeeinflusste Strecken nicht mehr positiv auswirken.

### **6.6 Vergleich der Populationsbewertung laut Natura 2000 Gebietsmeldung und den Ergebnissen dieser Arbeit**

Abschließend kann ein Vergleich zwischen den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit mit den Bewertungen der Huchenpopulationen in Natura 2000 Gebieten (vgl. *Punkt 3.2*) angestellt werden. Während die Bewertung nach den Natura 2000 Daten auf den Anteil einer Population am nationalen Gesamtbestand abzielt, wird in der vorliegenden Arbeit der Erhaltungszustand einer Population bewertet. Das Bewertungsschema ist zwar unterschiedlich, da aber beide Bewertungen auf der Anzahl an Huchen in einem definierten Gebiet fußen, kann zumindest ein qualitativer Vergleich angestellt werden.

Laut den aktuellen Natura 2000 Daten werden die Gebiete „Ober- und Mittellauf der Mur mit Puxer Auwald, Puxer Wand und Gulsen“ und „Niederösterreichische Alpenvorlandflüsse“ mit der Bewertung A (Bestand zwischen 100 und 15 % der nationalen Population) bewertet. Bei den Gebieten „Görtschacher Moos - Obermoos im Gailtal“, „Schütt – Graschelitzen“ und „Wachau“ wird die Bewertung B (Bestand zwischen 15 und 2 % der nationalen Population) ausgewiesen.

In der vorliegenden Arbeit werden alle Gewässer bzw. Gewässerabschnitte, die in den oben genannten Gebieten liegen ebenfalls überdurchschnittlich gut bewertet.

Vor allem die Bewertung des Natura 2000 Gebietes an der Mur „Ober- und Mittellauf der Mur mit Puxer Auwald, Puxer Wand und Gulsen“ deckt sich mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit und den Bestandsberechnungen nach SCHMUTZ et al. (2010). In diesem Abschnitt der Mur sind auch laut der vorliegenden Arbeit eine große Anzahl an Huchen dokumentiert, die einen nennenswerten Anteil der gesamten nationalen Population ausmachen.

Die Bewertung A des Gebietes „Niederösterreichische Alpenvorlandflüsse“ lt. FFH-Richtlinie kann in dieser Arbeit nicht vollinhaltlich bestätigt werden. Zu diesem Gebiet zählen die Flüsse Pielach, Melk, Mank, Erlauf, Ybbs, Zauchbach und Url sowie die Donau im Nibelungengau (AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDES-REGIERUNG, 2009). Der Huchen ist in der vorliegenden Arbeit zwar an fast allen diesen Flüssen dokumentiert, der gute Erhaltungszustand kann jedoch nur an einem Abschnitt der Pielach vergeben werden. Die Pielach beherbergt auch mit den rd. 200 berechneten Adultfischen die größte Anzahl an Huchen in diesem Natura 2000 Gebiet. An allen anderen Flüssen in diesem Gebiet sind keine Bestandsberechnungen durchgeführt worden. An der Melk, der Mank und der Ybbs sind zwar teilweise juvenile Huchen dokumentiert, von großen, sich längerfristig selbst erhaltenden Populationen kann aber nicht mehr ausgegangen werden, da der Adultfischbestand zu gering ist. Rein aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit wären die Populationen im Natura 2000 Gebiet „Niederösterreichische Alpenvorlandflüsse“ demnach mit B zu bewerten.

An der Donau in der Wachau sind ebenfalls keine Bestandshochrechnungen durchgeführt worden. Im Zuge der Datenerhebung konnte in diesem Bereich allerdings nur eine vergleichsweise geringe Anzahl an Huchen dokumentiert werden. Juvenile Fische mit einer Länge kleiner 200 mm wurden nicht erfasst. Aufgrund der Länge dieses Abschnittes und der Größe der Donau ist die Populationsbewertung mit B noch vertretbar, wenngleich eine Abstufung zur Bewertung C laut den Ergebnissen dieser Arbeit in Zukunft nicht ausgeschlossen scheint.

Die Bestandshochrechnungen zeigen, dass an der Gail ein ausgezeichneter Huchenbestand vorherrscht. Der Erhaltungszustand der Huchenpopulationen kann flussauf des KW Schütt mit A und flussab mit B bewertet werden. Laut FFH-Richtlinie werden diese Abschnitte jeweils mit B bewertet. Diese Bewertung geht für beide Gebiete auch aus den Bestandshochrechnungen hervor, wenngleich dem Gebiet „Görtschacher Moos - Obermoos im Gailtal“ mit rd. 600 Adulttieren fast die Bewertung A zugewiesen werden kann.

Laut den Ergebnissen dieser Arbeit könnte die Huchenpopulation nur noch in dem Natura 2000 Gebiet „Ober- und Mittellauf der Mur mit Puxer Auwald, Puxer Wand und Gulsen“ mit A bewertet werden. Das Gebiet „Niederösterreichische Alpenvorlandflüsse“ würde auf die Kategorie B abgestuft werden. Die Bewertung B aller anderen drei Gebiete kann auch mit den Resultaten dieser Arbeit bestätigt werden.

Dieses Ergebnis unterstreicht und verstärkt die außergewöhnliche Stellung der Mur als eines der letzten Rückzugsgebiete des Huchens in Österreich. Demnach muss der Mur zum Erhalt deren Populationen, wie auch den anderen genannten Gebieten bzw. Flüssen ein außerordentlicher Schutz zukommen. Die Populationen aller anderen Gewässer Österreichs spielen leider nur noch eine untergeordnete Rolle in Bezug auf Größe und Erhaltungszustand, was deren Schutzbedürftigkeit allerdings nicht reduziert.

## 7. Zusammenfassung

Die menschliche Nutzung der Fließgewässer hat sich im Laufe der Geschichte stark gewandelt. Wurden sie früher vor allem zur Nahrungsbeschaffung genutzt, sind später Flussregulierungen und Begradigungen zum Schutz der menschlichen Siedlungen und der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen errichtet worden. Im selben Zuge wurden Wasserkraftanlagen gebaut. Hinzu kam die Gewässerverunreinigung durch häusliche und gewerbliche Abwässer. Durch diese umfangreichen Eingriffe wurden die ursprünglich vielfältigen Fließgewässerlebensräume degradiert.

In den letzten Jahrzehnten begann ein Umdenken. Neben der rein wirtschaftlichen Nutzung der Gewässer steht nun vermehrt auch die Verbesserung der Gewässerökologie im Mittelpunkt. Durch die Errichtung systematischer Abwasserreinigungsanlagen konnte zumindest die Gewässerbelastung reduziert werden. Darüber hinaus wurden kleinräumige Strukturverbesserungen an den Fließgewässern umgesetzt. Der großflächige Rückbau von Regulierungen und Begradigungen gestaltet sich jedoch sehr schwierig bzw. ist in den meisten Fällen unmöglich, die Auflösung von Wasserkraftwerken gar undenkbar. Aufgrund der derzeitigen Energiepolitik wird wieder verstärkt auf erneuerbare Ressourcen gesetzt, weshalb die Wasserkraft wieder zunehmend an Bedeutung gewinnt. In Österreich befinden sich derzeit zahlreiche Kraftwerke in der Planungs- bzw. Bauphase und stellen so eine weitere Gefährdung für die Gewässerbiozöten dar.

Unter der fehlenden Vielfalt der Gewässerlebensräume leidet vor allem die Fischfauna. Der Huchen ist dafür ein idealer Indikator, da er zum einen hohe Ansprüche an sein Habitat und seine Laichplätze stellt und zum anderen stark vom Vorkommen seiner Futterfische abhängig ist. Aufgrund der immer dramatischeren Gefährdungssituation des Huchens sind in letzter Zeit vermehrt Arbeiten zu diesem Thema verfasst worden. Das Fehlen einer ganzheitlichen Betrachtung bzw. Erfassung des Huchenvorkommens in Österreich gab schließlich den Anstoß zur Abfassung der vorliegenden Arbeit.

Zu Beginn wurde eine umfangreiche Literaturrecherche betrieben, bei der versucht wurde, alle verfügbaren Daten zu Huchenfängen zu sammeln. Für spätere Auswertungen waren Ort, Zeitpunkt und Größe eines dokumentierten Huchens von vorrangiger Bedeutung. Die Verwaltung der Daten erfolgte in einer MS Office Datenbank. Die visuelle Darstellung der Huchenfangpunkte sowie Auswertungen hinsichtlich des Vorkommens erfolgten im geographischen Informationssystem ArcGIS 9.3 der Firma Esri.

Der Huchen kam in Österreich ursprünglich in allen größeren Alpen- und Voralpenflüssen des Donaueinzugsgebietes, auf einer Strecke von rd. 2.700 km vor. Betrachtet man nun die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, so muss man feststellen, dass der Huchen in rd. 50 % seines historischen Verbreitungsgebietes bereits ausgestorben ist. Sein Vorkommen beschränkt sich momentan auf etwa 1.300 km der österreichischen Fließgewässerstrecke. Ein Nachweis von Jungfischen, welcher auf eine eigenständige Reproduktion schließen lässt, kann nur noch an rd. 485 km belegt werden, was weniger als 20 % des ursprünglichen Verbreitungsgebietes entspricht. Generell ist der Anteil juveniler Huchen an der Gesamtpopulation sehr gering. Betrachtet man die Bewertung des Erhaltungszustandes der einzelnen Populationen, zeigt sich ein noch dramatischeres Bild. Lediglich an der Gail und an der Mur (SCHMUTZ et al., 2010) werden Gewässerstrecken, auf einer Gesamtlänge von rd. 100 km der Bewertung A (hervorragend) zugewiesen. Die Bewertung B (gut) des Erhaltungszustandes kann, neben Strecken an der Gail und der Mur nur noch an einem Abschnitt der Pielach vergeben werden. Insgesamt werden 140 km des gesamten österreichischen Fließgewässernetzes mit der Bewertung B ausgewiesen. Die restlichen rd. 1.100 km an denen Huchen aktuell vorkommen werden der Bewertungskategorie C (durchschnittlich bis schlecht) zugeteilt. Ein großer Anteil dieser Strecke wird von Einzelexemplaren besiedelt, weshalb man nicht mehr von einer tatsächlichen Population sprechen kann. In der Drau, einem ehemals hervorragenden Huchengewässer, konnten in den letzten Jahren keine Jungfische mehr nachgewiesen werden, weshalb der Erhaltungszustand dieser

Population mit C bewertet wurde. Die Populationen an der Gail (Bewertung A und B) scheinen mittelfristig gesichert, jene der Pielach werden aufgrund der starken Fragmentierung des Lebensraumes, bis auf eine Ausnahme, mit C (durchschnittlich bis schlecht) bewertet.

Die Auswertungen hinsichtlich des Huchenvorkommens in verschiedenen hydromorphologischen Gewässerbelastungen zeigen ein eindeutiges Bild. Mehr als zwei Drittel aller Huchen wurden in freien Fließstrecken dokumentiert, der Rest kommt in Stau-, Schwall- und Restwasserstrecken vor. Im Hinblick auf die Größenverteilung zeigen sich in den Belastungsabschnitten ebenfalls große Abweichungen von freien Fließstrecken. Vor allem in Stau- und Schwallstrecken sind juvenile Huchen stark unterrepräsentiert. Die negativen Auswirkungen von Restwasserstrecken auf Huchenpopulationen scheinen, sowohl aufgrund der etwas höheren Anzahl an dokumentierten Fischen, als auch aufgrund des größeren Anteils an Jungfischen, geringer als bei Stau- und Schwallbelastungen zu sein.

Neben den negativen Auswirkungen von hydromorphologischen Belastungen konnte auch ein Zusammenhang zwischen dem Erhaltungszustand und der Länge der durchgängigen Abschnitte sowie der Anzahl von Querbauwerken auf 100 m Gewässerstrecke festgestellt werden. So ist die Bewertung des Erhaltungszustandes von Huchenpopulationen umso besser, je länger ein durchgängiger Gewässerabschnitt ist. Im aktuellen Verbreitungsgebiet bestehen durchschnittlich 0,02 Querbauwerke pro 100 m, während in Gewässerabschnitten, in denen der Huchen bereits ausgestorben ist 0,055 Querbauwerke pro 100 m liegen. Daraus kann man schließen, dass das ursprüngliche weite Verbreitungsgebiet des Huchens durch den Bau von Kontinuumsunterbrechungen auf das derzeitige geschrumpft ist, in dem weniger Querbauwerke liegen.

Die große Gefährdung des Huchens in Österreich kann nicht auf einen Einfluss allein herunter gebrochen werden, sondern setzt sich aus vielen mehr oder weniger starken Belastungen der Gewässersysteme zusammen. Nicht von der Hand zu weisen sind hydromorphologische Belastungen, allen voran Stau und Schwall. Dadurch gehen viele wertvolle Gewässerkilometer als Lebensraum, nicht nur für den Huchen, sondern auch für viele andere Fische, verloren. Subadulte und adulte Huchen sind in diesen Bereichen zwar sehr eingeschränkt lebensfähig, eine natürliche Reproduktion, zur eigenständigen Erhaltung der Population ist jedoch ausgeschlossen. Darüber hinaus bieten auch freie Fließstrecken nicht mehr jenen vielfältigen Lebensraum, den sie einst darstellten. Wie in *Kapitel 3* beschrieben, ist bereits viel Geld und Mühe z.B. in Form von EU geförderten LIFE Projekten in die Verbesserung der österreichischen Fließgewässerlebensräume geflossen. Scheinbar sind diese Anstrengungen noch nicht genug, um die Bestände des größten Salmoniden langfristig sichern zu können.

## 8. Ausblick

Wie die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, stellen die stark degradierten und fragmentierten Lebensräume in Zusammenhang mit hydromorphologischen Belastungen, vor allem Schwallstrecken und Staubereiche, die größte Gefahr für die langfristige Sicherung der österreichischen Huchenpopulationen dar. Diese Belastungen haben auch negative Auswirkungen auf andere Fischarten, weshalb sich die Situation für den Huchen als Spitzenprädatoren weiter verschärft, da er, neben intakter Lebensraumbedingungen auch auf eine ausreichende Anzahl an Futterfischen angewiesen ist.

In der vorliegenden Arbeit sind alle verfügbaren Daten zu Huchenfängen gesammelt worden. Da die Beprobungen von Gewässerstrecken in unterschiedlichen und zumeist großen Zeitabständen erfolgen, können im Rahmen dieser Arbeit keine detaillierten Aussagen über die Entwicklung der Huchenpopulationen gemacht werden. Dazu wären wiederkehrende Untersuchungen, an jeweils demselben Gewässerabschnitt notwendig. Durch die GZÜV Verordnung ist gewissermaßen ein solches Instrument geschaffen worden. An ausgewählten Beprobungspunkten werden in wiederkehrenden Zeiträumen fischökologische Untersuchungen durchgeführt. Diese Verordnung ist erst seit wenigen Jahren in Kraft, weshalb in Zukunft eine ausreichende Menge an Befischungsergebnissen vorliegen wird, um diesbezügliche Auswertungen zu machen.

Wie eingangs erwähnt, sind vor allem im Zuge von LIFE Projekten bereits nennenswerte Anstrengungen und große Investitionen zur Verbesserung der aquatischen Lebensräume gemacht worden. Aufgrund des flächendeckenden Gewässerverbaus sind jedoch weitaus mehr Anstrengungen nötig, um weitere Abschnitte gewässermorphologisch zu verbessern und Kontinuumsunterbrechungen auch für Huchen durchgängig zu machen. Der NGP 2009 (LEBENS MINISTERIUM, 2009) sieht die Schaffung von so genannten „Trittsteinen“ vor, an denen kleinräumige Gewässerverbesserungen durchgeführt werden. Darüber hinaus ist die Fischdurchgängigkeit sämtlicher Querbauwerke bis 2027 umzusetzen, um diese gewässerökologischen „Trittsteine“ untereinander zu vernetzen. Dadurch ist neben verbesserten Lebensräumen auch ein Austausch von momentan isolierten Einzelpopulationen möglich, was den Erhaltungszustand erheblich stärken würde. Es wäre wünschenswert, wenn dabei auf die Erfahrungen und Ergebnisse von bereits umgesetzten Projekten zurückgegriffen wird, um aus begangenen Fehlern zu lernen. Damit kann sichergestellt werden, dass die Investitionen zu einer maximalen Verbesserung des aquatischen Lebensraumes beitragen.

Es bestehen also bereits heute schon einige Instrumente, sowohl zur Verbesserung der Bestandsdokumentation, als auch zur Verbesserung der Lebensraumbedingungen in Fließgewässern. Es bleibt zu hoffen, dass diese Maßnahmen die gewünschte Wirkung erzielen und für den Fortbestand des Huchens und vielen anderen gefährdeten Fischarten nicht zu spät kommen.

## 9. Literaturverzeichnis

- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2012): Datenquelle: Gewässerzustandsüberwachung in Österreich gemäß GZÜV, BGBl.479/2006 i.d.g.F; BMLFUW VII 1/Nationale Wasserwirtschaft
- AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (2012): Datenquelle: Gewässerzustandsüberwachung in Österreich gemäß GZÜV, BGBl.479/2006 i.d.g.F; BMLFUW VII 1/Nationale Wasserwirtschaft
- AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (2012): Datenquelle: Gewässerzustandsüberwachung in Österreich gemäß GZÜV, BGBl.479/2006 i.d.g.F; BMLFUW VII 1/Nationale Wasserwirtschaft
- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (2012): Datenquelle: Gewässerzustandsüberwachung in Österreich gemäß GZÜV, BGBl.479/2006 i.d.g.F; BMLFUW VII 1/Nationale Wasserwirtschaft
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (2012): Datenquelle: Gewässerzustandsüberwachung in Österreich gemäß GZÜV, BGBl.479/2006 i.d.g.F; BMLFUW VII 1/Nationale Wasserwirtschaft
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2012): Datenquelle: Gewässerzustandsüberwachung in Österreich gemäß GZÜV, BGBl.479/2006 i.d.g.F; BMLFUW VII 1/Nationale Wasserwirtschaft
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2013): FW71500967/Drau/Nikolsdorf. Datenquelle: Gewässerzustandsüberwachung in Österreich gemäß GZÜV, BGBl.479/2006 i.d.g.F; BMLFUW VII 1/Nationale Wasserwirtschaft
- ARBEITSKREIS WACHAU-REGIONALENTWICKLUNG (2008): LIFE Natur-Projekt Wachau. von Trockenrasen und Donaunasen
- CHOVANEC, A. et al. (2002): Rehabilitation of a Heavily Modified River Section of the Danube in Vienna (Austria): Biological Assessment of Landscape Linkages on Different Scales. *Internat. Rev. Hydrobiol.*, Jg. 2002, 87: 183-195
- ELLMAUER, T. (Hg.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH. Wien, 2005.
- FRANGEZ, Ch., et. al. (2009): Endbericht zum EU-LIFE-Natur-Projekt "Vernetzung Donau - Ybbs", Fischökologisches Monitoring
- FREYHOF, J., BROOKS, E. (2011): European Red List of Freshwater Fishes. – Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- HAIĐVOGL, G., SCHMUTZ, S., JUNGWIRTH, M. (2007): WRRL-konforme Beurteilung von Laufstauen anhand der Fischfauna - Weiterentwicklung des MIRR Fallbeispiels Traisen. Teilbericht 1: Analyse der fischökologischen Auswirkungen von Stauen und Definition fischökologisch optimierter Laufstau. Amt der NÖ Landesregierung, Gruppe Wasser, WA 2, 41.
- HINTERHOFER, M. (2012): Fisch des Jahres 2012. Der Huchen; Herausgeber Österreichischer Fischereiverband (ÖFV), Wien
- HOCHEBNER, E. (2012): Persönliche Mitteilung
- HOLCIK, J., HENSEL, K., Nieslanik, J., Skacel, L. (1988): The Eurasian Huchen, HuchoHucho. Largest Salmon of the World, Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht / Boston / Lancaster.

- LANDESFISCHEREIVERBAND SALZBURG (2012): Fänge, Salzburgs Fischerei, Jg. 43/2012, 1: 34.
- LANDESFISCHEREIVERBAND SALZBURG (2012): Sensationsfang in der Enns in STEYR!, Salzburgs Fischerei, Jg. 43/2012, 2: 23.
- LETTNER, A., WIESINGER, W. (2011): Fanglistenauswertung 2010. Fischereirevier Inn - Braunau
- LINDNER, W. (1999): Geo-Informationssysteme, Springer Verlag, Berlin.
- LEBENSMINISTERIUM (2009): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009. (BMLFUW-UW.4.1.2/0011-I/4/2010)
- JUNGWIRTH, M., MOOG, O., MUHAR, S. (1991): Effects of River Bed Restructuring on Fish and Benthos of a Fifth Order Stream, Melk, Austria. Regulated Rivers: Research & Management, Vol. 8, 195-204 (1993), John Wiley&Sons, Ltd.
- MITTERLEHNER, C. (2012): Abschlussbericht Monitoring FAH Greinsfurth. Restwasserkraftwerk Greinsfurth. Stadtwerke Amstetten 2012
- MUHAR, S. et al. (2000): Beurteilung flussbaulicher Maßnahmen an der Oberen Drau in Hinblick auf die Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit. Bundesministeriums f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Wasserwirtschaftsamtes Spittal/Drau
- NATIONALPARK GESÄUSE GMBH (2010): Das LIFE-Projekt „Management von Wald und Wildfluss im Gesäuse“; Herausgeber Nationalpark Gesäuse GmbH, Weng.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- RATSCHAN, C. (2012): Zur Maximalgröße und Verbreitungsgrenze des Huchens (Huchohucho) in Abhängigkeit von Größe und Geologie österreichischer und bayerischer Gewässer, Österreichs Fischerei, Jg. 65/2012, 11/12: 296-311.
- RATSCHAN, C., SCHMALL, B. (2011): Kam der Huchen ursprünglich im Unterlauf der Steyr vor? Ein Beispiel für Schwierigkeiten bei der Rekonstruktion der historischen Fischfauna, Österreichs Fischerei, Jg. 64/2011, 7: 188 – 197.
- RATSCHAN, C., ZAUNER, G. (2012): Verbreitung und Bestände des Huchen in Oberösterreich - ursprünglich, aktuell und Zukunftsperspektiven, Österreichs Fischerei, Jg. 65/2012, 11/12:250 – 258.
- SCHMALL, B. (2012): Der Huchen im Bundesland Salzburg einst und jetzt, Österreichs Fischerei, Jg. 65/2012, 11/12: 259 – 277
- SCHMUTZ, S., ZITEK, A., ZOBL, S., JUNGWIRTH, M., KNOPF, N., KRAUS, E., BAUER, T., KAUFMANN, T. (2001): Chapter 16. Integrated approach to the conservation and restoration of Danube salmon, Huchohucho, populations in Austria, in Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future. Verlag: FishingNews Books, Oxford.
- SCHMUTZ, S., WIESNER, C., PREIS, S., MUHAR, S., UNFER, G., JUNGWIRTH, M., (2010): Beurteilung der ökologischen Auswirkungen eines weiteren Wasserkraftausbaus auf die Fischfauna der Mur. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19A, Graz
- SCHMUTZ, S., WIESNER, C., PREIS, S., MUHAR, S., UNFER, G., JUNGWIRTH, M. (2011): Auswirkungen des Wasserkraftausbaues auf die Fischfauna der Steirischen Mur. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 9-10/2011, 190-195; ISSN 0945-358X
- TRAILL, LW, BRADSHAW, JA, BROOK, BW (2007): Minimum viable population size: A meta-analysis of 30 years of published estimates. Biological Conservation 139: 159–166

- UMWELTBUNDESAMT, Hrsg. (2008): Ausarbeitung des österreichischen Berichtes gemäß Art. 17 FFH-Richtlinie, Berichtszeitraum 2001 – 2006. Endbericht Februar 2008: 109 S.
- UNFER, G.; WIESNER, C., JUNGWIRTH, M. (2004): Auenverbund Obere Drau. Fischökologisches Monitoring. Endbericht. Studie im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung Abt. 18 – Wasserwirtschaft
- UNFER, G., JUNGWIRTH, M. (2005): Fischökologische Bestandsaufnahme an acht niederösterreichischen Fließgewässern. Festschrift anlässlich des 125-jährigen Bestehens der Österreichischen Fischereigesellschaft gegr. 1880, Seiten 98-121.
- UNFER, G., FRANGEZ, Ch. (2006): Zwischenbericht zum EU-LIFE-Natur-Projekt "Vernetzung Donau - Ybbs". Monitoring 2005/2006
- UNFER, G., HASLAUER, M., WIESNER, C., JUNGWIRTH, M. (2011): Lebensader Obere Drau. Fischökologisches Monitoring. Endbericht.
- VERWEIJ, G.H. (2006): Analyse des historischen Vorkommens von Nase, Barbe und Huchen in Österreich als Grundlage für die Erstellung einer potentiellen Verbreitungskarte. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur am Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement.
- WEISS, S., SCHENEKAR, T. (2011): Mur Huchen: Erweiterung des genetischen Nachweises von Fremdbesatz und natürlicher Reproduktion. Endbericht. Im Auftrag der Steirischen Landesregierung Fachabteilung 10A – Fischereibeirat
- WIESNER, C., UNFER, G., JUNGWIRTH, M. (2007a): Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur. Arbeitspaket F.2.2. Fischökologisches Postmonitoring. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt
- WIESNER, C., UNFER, G., JUNGWIRTH, M. (2007b): Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur. Arbeitspaket F.2.3. Überprüfung der Funktionswanderhilfe beim Kraftwerk Murau. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt
- WIESNER, C. (2010, Entwurf): LIFE+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen. Umweltverträglichkeitserklärung. Fachbeitrag Fischökologie
- WIESNER, C., UNFER, G., KAMMERHOFER, A., JUNGWIRTH, M. (2010): Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse. Postmonitoring Fischökologie. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt, Graz
- WOLFRAM, G. & E. MIKSCHI (2007). Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs. In: Zulka, K. P. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs, Teil 2. Grüne Reihe des Lebensministeriums Band 14/2. Böhlau-Verlag, Wien, Köln, Weimar.
- ZAUNER, G., PINKA, P., JUNGWIRTH, M. (2000): Fischökologische Untersuchungen. Überblick aktueller und potentieller Fischfauna und deren Ansprüche an das Gewässer. In: Land Steiermark, Landesbaudirektion, Referat für Landes- und Regionalplanung (Hrsg): INTERREG IIA, Graz
- ZAUNER, G., PINKA, P., MOOG, O. (2001): Pilotstudie Oberes Donautal: Gewässerökologische Evaluierung neugeschaffener Schotterstrukturen im Stauwurzelbereich des Kraftwerks Aschach. Hrsg: Wasserstraßendirektion, Hetzgasse 2, 1030 Wien.
- ZAUNER, G., RATSCHAN, C. (2003): Fischökologische Evaluierung der Biotopprojekte Ybbserscheibe und Diedersdorfer Haufen
- ZAUNER, G., RATSCHAN, C., MÜHLBAUER, M. (2008): LIFE Natur Projekt Wachau, Endbericht Fischökologie

- ZAUNER, G., RATSCHAN, C. (2008): Fischökologisches Monitoring, Vöckla, Hochwasserschutz und Strukturierung in Vöcklabruck
- ZITEK, A., SCHMUTZ, S., JUNGWIRTH, M. (2004): Fischökologisches Monitoring an den Flüssen Pielach, Melk und Mank im Rahmen des EU-LIFE Projektes "Lebensraum Huchen". Endbericht
- ZITEK, A., UNFER, G., WIESNER, C., FLEISCHANDERL, D., MUHAR, S. (2004): Monitoring ökologisch orientierter Hochwasserschutzmaßnahmen an der Sulm/Stmk. Lebensraum & Fischfauna, Endbericht
- ZOISTER; R. (2010): Ein ganz besonderer Fang, Salzburger Fischerei, Jg. 41/2010, 1: 24.

ONLINEQUELLEN:

- AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (s.a.): Mostviertel – Wachau, Online im Internet: URL: <http://www.life-mostviertel-wachau.at> [Abruf, am 8.1.2012]
- AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (2009): Europaschutzgebiete „Niederösterreichische Alpenvorlandflüsse“ und „Pielachtal“. Informationen zum Natura 2000-Management für das FFH- und das Vogelschutzgebiet, Online im Internet: URL: <http://www.proybbbs.at/data/Informations-broschuereManagement.pdf> [Abruf, am 20.10.2013]
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (s.a.a): Das war das Projekt LIFE-III 2003-2007, Online im Internet: URL: [http://www.murerleben.at/murerleben\\_i\\_20032007\\_lifeiii/index.htm](http://www.murerleben.at/murerleben_i_20032007_lifeiii/index.htm) [Abruf, am 27.12.2011]
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (s.a.b): Das Projekt Life+ 2010 bis 2015, Online im Internet: URL: [http://www.murerleben.at/murerleben-ii\\_20102015\\_life/index.htm](http://www.murerleben.at/murerleben-ii_20102015_life/index.htm) [Abruf, am 30.01.2013]
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (s.a.c): LIFE+ Flusslandschaft Enns, Online im Internet: URL: <http://www.life-enns.at> [Abruf, am 09.01.2012]
- ARBEITSKREIS WACHAU – REGIONALENTWICKLUNG (s.a.): Das LIFE Natur Projekt „Wachau“, Online im Internet: URL: [www.life-wachau.at](http://www.life-wachau.at) [Abruf am 22.12.2011]
- EUROPEAN COMMISSION (2012a): Natura 2000 Network, Online im Internet: URL: [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm) [Abruf, am 23.02.2013]
- EUROPEAN COMMISSION (2012b): Welcome to LIFE, Online im Internet: URL: <http://ec.europa.eu/environment/life/> [Abruf, am 08.02.2012]
- FREIWASSER (s.a.a): LIFE Natur Projekt „Lebensraum Huchen“ an Pielach, Melk und Mank, Online im Internet: URL: <http://www.life-huchen.at>, [Abruf, am 15.01.2012]
- FREIWASSER (s.a.b): Vernetzung Donau – Ybbs, Online im Internet: URL: <http://www.life-donau-ybbs.at/> [Abruf, am 30.01.2013]
- LEBENSMINISTERIUM (2012a): Gewässervernetzung und Lebensraummanagement Donauauen, Online im Internet: URL: [http://www.lebensministerium.at/umwelt/natur-artenschutz/life-natur/life-projekte\\_abgeschl/donau-auen1.html](http://www.lebensministerium.at/umwelt/natur-artenschutz/life-natur/life-projekte_abgeschl/donau-auen1.html) [Abruf, am 27.01.2013]
- LEBENSMINISTERIUM (2012b): Revitalisierung Donauufer, Online im Internet: URL: [http://www.lebensministerium.at/umwelt/natur-artenschutz/life-natur/life-projekte\\_abgeschl/donau-auen2.html](http://www.lebensministerium.at/umwelt/natur-artenschutz/life-natur/life-projekte_abgeschl/donau-auen2.html) [Abruf, am 27.01.2013]
- LEBENSMINISTERIUM (2012c): Auenverbund Obere Drau, Online im Internet: URL: [http://www.lebensministerium.at/umwelt/natur-artenschutz/life-natur/life-projekte\\_abgeschl/obere-drau.html](http://www.lebensministerium.at/umwelt/natur-artenschutz/life-natur/life-projekte_abgeschl/obere-drau.html) [Abruf, am 30.01.2013]
- LEBENSMINISTERIUM (2013): Lebensraum Huchen, Online im Internet: URL: [http://www.lebensministerium.at/umwelt/natur-artenschutz/life-natur/life-projekte\\_abgeschl/huchen.html](http://www.lebensministerium.at/umwelt/natur-artenschutz/life-natur/life-projekte_abgeschl/huchen.html) [Abruf, am 26.01.2013]
- LIFE OBERE DRAU (s.a.): LIFE Projekt Auenverbund Obere Drau, Online im Internet: URL: [www.life-drau.at](http://www.life-drau.at) [Abruf am 31.12.2011]
- LIFE OBERE DRAU II (s.a.): LIFE Projekt Lebensader Obere Drau, Online im Internet: URL: [www.life-drau.at](http://www.life-drau.at) [Abruf, am 31.12.2011]
- PICHLER (2003): Willkommen im Fischlexikon, Online im Internet: URL: <http://www.bruckmur.at/hsk/schueler/2003/pichler/Willkommen%20beim%20Fischlexikon.htm> [Abruf, am 16.02.2013]

- TIROLER LANDESREGIERUNG (2012): NATURA 2000 ÖSTERREICH, Online im Internet:  
URL: [http://www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/themen/umwelt/naturschutz/downloads/natura\\_2000/n2k\\_oe\\_a0\\_200805\\_red.jpg](http://www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/themen/umwelt/naturschutz/downloads/natura_2000/n2k_oe_a0_200805_red.jpg) [Abruf, am 23.02.2013]
- VERBUND (2011): LIFE+ Projekt Traisen, Online im Internet: URL: [www.life-traisen.at](http://www.life-traisen.at) [Abruf, am 27.12.2011]
- VERBUND (2013): Life Netzwerk-Donau: Ökologischer Kraftakt für die Donau, Online im Internet: URL: <http://www.life-netzwerk-donau.at/ld/de/projekt-life-donau-netzwerk> [Abruf, am 22.02.2013]

## 10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Huchen (Hucho hucho, L.), (PICHLER, 2003)	4
Abbildung 2: Verbreitungsgebiet des Huchens (HOLCIK et al., 1988)	4
Abbildung 3: Natura 2000 Gebiete Österreichs (TIROLER LANDESREGIERUNG, 2012)	7
Abbildung 4: LIFE Projekte an Österreichischen Huchengewässern	9
Abbildung 5: Schematische Darstellung des Natura 2000 Gebietes "Niederösterreichische Alpenvorlandflüsse" (FREIWASSER, s.a.)	18
Abbildung 6: Überblick über durchgeführte LIFE Projekte in Niederösterreichischen Donauzubringern (aus FREIWASSER, s.a.b)	22
Abbildung 7: Herkunft der Datensätze aus der Literaturrecherche	30
Abbildung 8: Herkunft der Datensätze aus der Datenbank	31
Abbildung 9: Anzahl der Datensätze pro Jahr	34
Abbildung 10: In der Datenbank dokumentierte Verbreitung des Huchens in Österreich	40
Abbildung 11: Aktuelle Verbreitung des Huchens in Österreich	41
Abbildung 12: Historische Verbreitung des Huchens in Österreich (SCHMUTZ et al., 2001, VERWEIJ, 2006 und RATSCHAN & ZAUNER, 2012)	42
Abbildung 13: Rekonstruierte historische Verbreitung des Huchens in Österreich	43
Abbildung 14: Größenverteilung aller dokumentierten Huchen	44
Abbildung 15: Huchenvorkommen in verschiedenen Gewässerzustandsklassen	44
Abbildung 16: Huchenvorkommen in Fischregionen	45
Abbildung 17: Huchenvorkommen bei hydromorphologischen Belastungen	45
Abbildung 18: Größenverteilung der Huchen in freien Fließstrecken	46
Abbildung 19: Größenverteilung der Huchen in Restwasserstrecken	46
Abbildung 20: Größenverteilung der Huchen in Staustrecken	47
Abbildung 21: Größenverteilung der Huchen in Schwallstrecken	47
Abbildung 22: Darstellung der Betrachtungseinheiten an der Drau	49
Abbildung 23: Darstellung des Erhaltungszustandes der Huchenpopulationen an der Drau	50
Abbildung 24: Darstellung der Betrachtungseinheiten an der Gail	51
Abbildung 25: Erhaltungszustand der Huchenpopulationen an der Gail	52
Abbildung 26: Darstellung der Betrachtungseinheiten an der Pielach	54
Abbildung 27: Darstellung des Erhaltungszustandes der Huchenpopulationen in der Pielach	55
Abbildung 28: Bewertung des Erhaltungszustandes sämtlicher dokumentierter Huchenpopulationen	56
Abbildung 29: Ergebnisse der Regressionsbaumanalyse	58
Abbildung 30: Vergleich des rekonstruierten Huchenverbreitungsgebietes nach Datenherkunft	59
Abbildung 31: Vergleich des aktuellen und historischen Verbreitungsgebietes	60
Abbildung 32: Vergleich der Jungfischanteile in hydromorphologischen Belastungen (n=317)	61

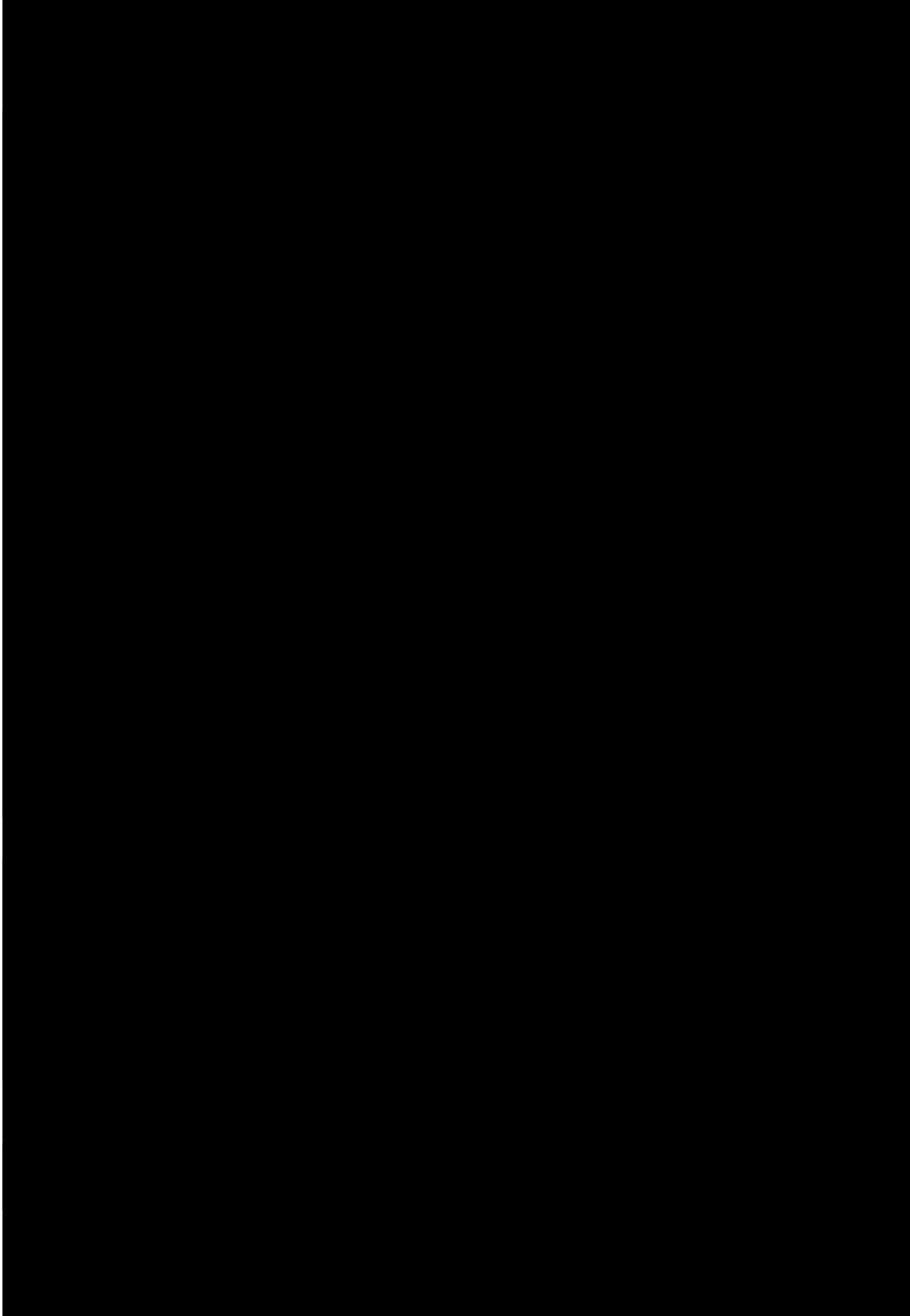
Abbildung 33: Vergleich der Anteile subadulter Huchen in hydromorphologischen Belastungen (n=379)	62
Abbildung 34: Vergleich der Anteile adulter Huchen in hydromorphologischen Belastungen (n=488)	62
Abbildung 35: Zusammenfassung der Größenklassen nach Belastungstypen (n=1.184)	63

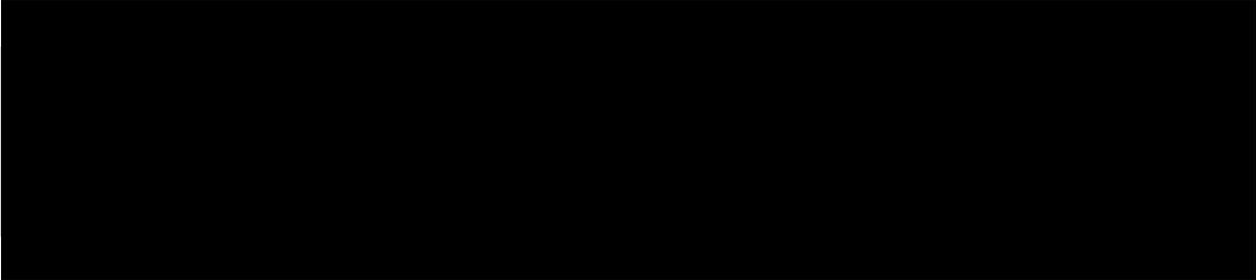
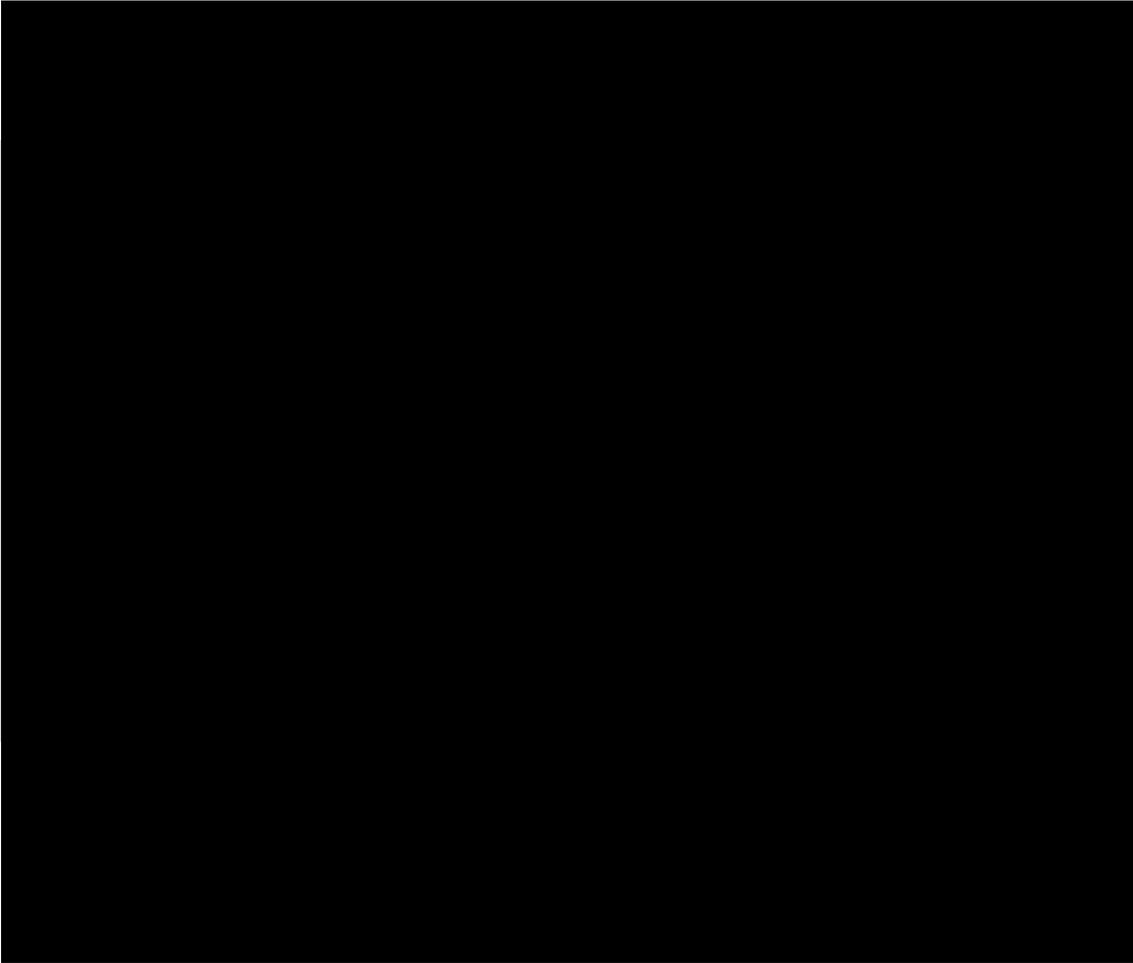
## 11. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Europaschutzgebiete in Österreich für die der Huchen mit der Bewertung A oder B ausgewiesen ist (UMWELTBUNDESAMT, 2008)	8
Tabelle 2: Überblick über die Herkunft der gesammelten Datensätze	31
Tabelle 3: Flüsse mit Huchenvorkommen (in alphabetischer Reihenfolge)	34
Tabelle 4: Schema zur Einstufung des Erhaltungszustandes von Huchenpopulationen (SCHMUTZ, et al., 2010, Ellmayer et al. 2005)	38
Tabelle 5: Übersicht über die Gewässerabschnitte an der Drau lt. NGP 2009 (LEBENS MINISTERIUM, 2009)	48
Tabelle 6: Überblick über den Huchenbestand an der Drau	49
Tabelle 7: Übersicht über die Gewässerabschnitte an der Gail (LEBENS MINISTERIUM, 2009)	50
Tabelle 8: Überblick über den Huchenbestand an der Gail	52
Tabelle 9: Überblick über die Gewässerabschnitte an der Pielach (LEBENS MINISTERIUM, 2009)	53
Tabelle 10: Überblick über den Huchenbestand an der Pielach	55
Tabelle 11: Gewässerlängen der nach Erhaltungszustand	56
Tabelle 12: Anzahl und Erhaltungszustand der Gewässerabschnitte im historischen Verbreitungsgebiet	57
Tabelle 13: Vergleich des aktuellen und historischen Verbreitungsgebietes hinsichtlich der Anzahl an Querbauwerken/100 m	60
Tabelle 14: Erhaltungszustand in Abhängigkeit der durchschnittlichen Gewässerstrecke	65

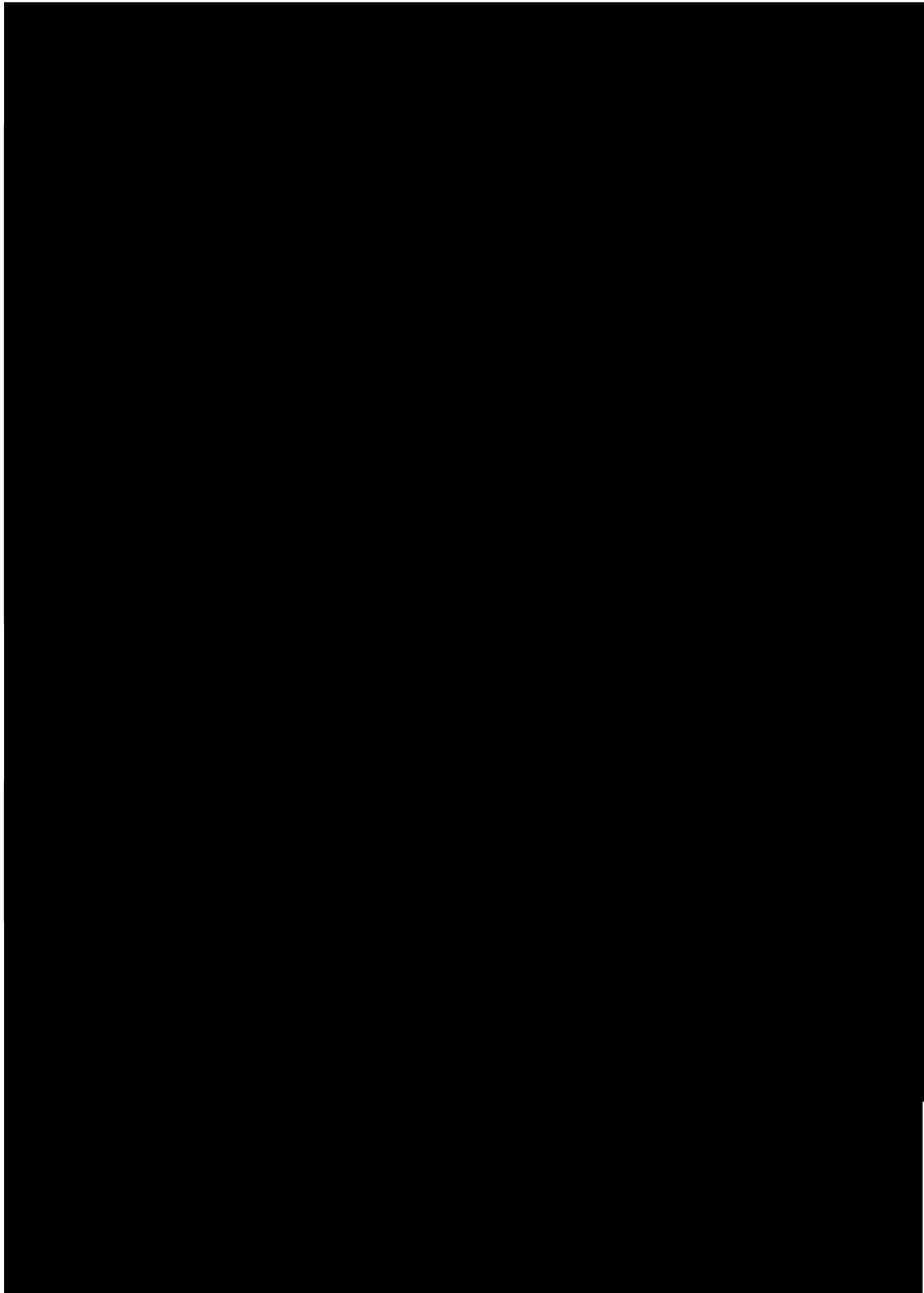
## 12. Anhang

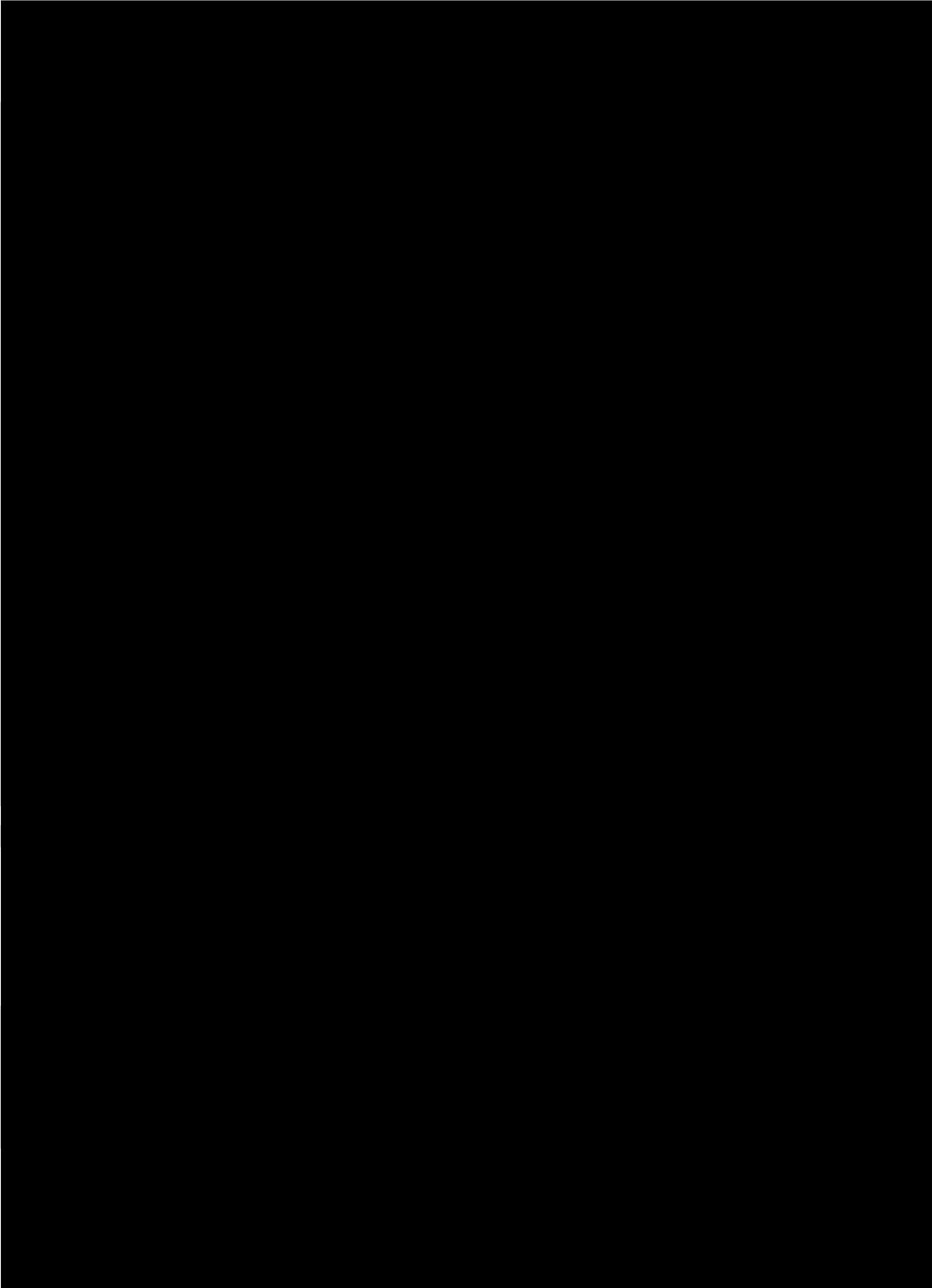
### 12.1 Bestandshochrechnungen Drau

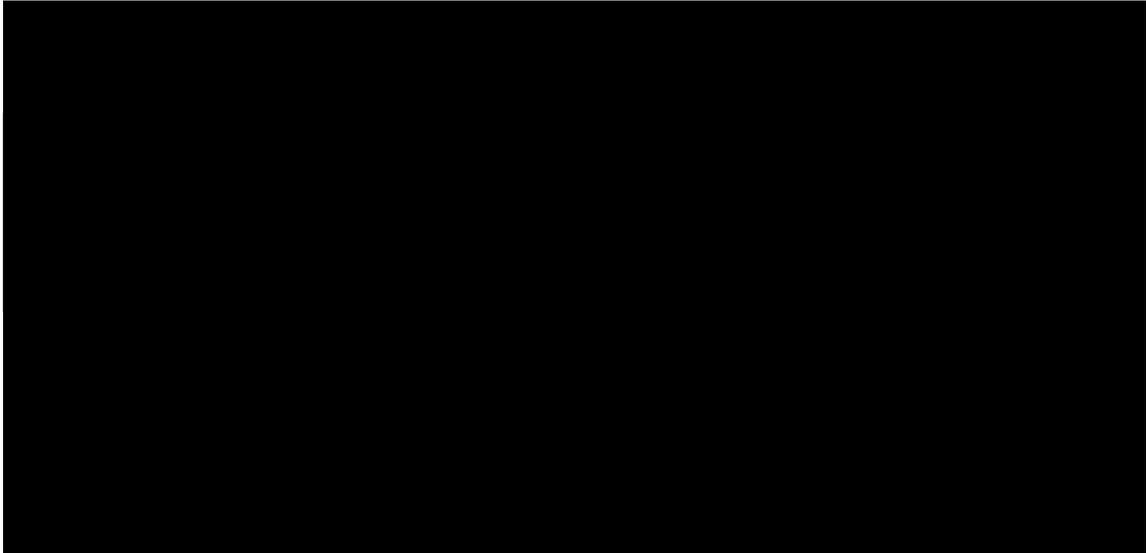


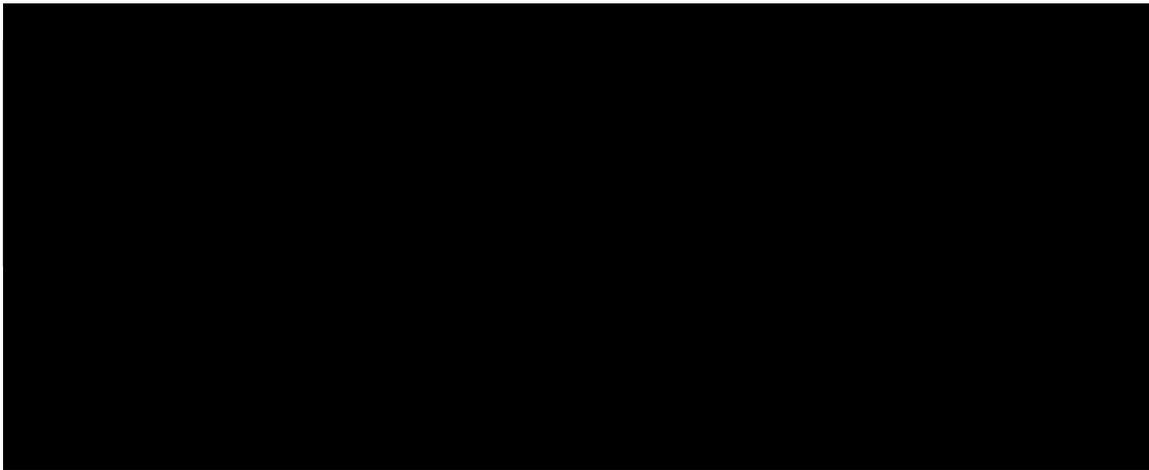


## 12.2 Bestandsberechnungen Gail









### 12.3 Bestandsberechnungen Pielach

