



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Teiche in der Landschaft –
Bedeutung, Funktionen und Gefährdung“

verfasst von

Theresa Maria Elisabeth Matzinger, BSc

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt.
Studienblatt:

A 190 344 445

Studienrichtung lt.
Studienblatt:

Lehramtsstudium UF Englisch und UF Biologie und
Umweltkunde

Betreut von:

ao. Univ.- Prof. Mag. Dr. Walter Hödl

Hiermit versichere ich,

- dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe,
- dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe
- und dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit vollständig übereinstimmt.

Ich habe mich bemüht, sämtliche InhaberInnen der Bildrechte der in der Diplomarbeit verwendeten Bilder ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Wien, Mai 2014

Inhaltsverzeichnis

1. VORWORT	6
2. METHODEN	8
3. BROSCHÜRE: TEICHE IN DER LANDSCHAFT – BEDEUTUNG, FUNKTIONEN UND GEFÄHRDUNG	9
3.1. Einleitung	9
3.1.1. Was ist ein Teich?	9
3.1.2. Abgrenzung der Teiche von Seen, Tümpeln und Weihern	10
3.1.3. Klassifikation von Teichen nach der Art ihrer Wasserversorgung	10
3.1.4. Klassifikation von Teichen nach ihrem Verwendungszweck in der Teichwirtschaft	11
3.1.5. Klassifikation von Teichen nach den darin gehaltenen Fischen	12
3.1.6. Klassifikation im englischen Sprachraum	13
3.1.7. Bedeutung von Kleingewässern	13
3.1.8. Teiche in Österreich	13
3.2. Geschichte, Herkunft und Entstehung der Teiche	14
3.3. Wirtschaftliche Bedeutung von Teichen	17
3.3.1. Allgemeine wirtschaftliche Faktoren der Teichwirtschaft	17
3.3.2. Produktionszahlen in Österreich	17
3.3.3. Struktur und Zentren der österreichischen Teichwirtschaft im europäischen Kontext	19
3.3.4. Vermarktung von heimischem Fisch	20
3.4. Tourismus am Teich – Ein zusätzlicher Wirtschaftsfaktor	23
3.4.1. Tourismus ohne direkte Einnahmen für die Teichwirte	23
3.4.2. Tourismus mit saisonalen Einnahmen für die Teichwirte	25
3.4.3. Tourismus mit konstanten Einnahmen	28
3.4.4. Tourismus im Konflikt mit der Fischzucht	29
3.4.5. Erwartungen der Besucher an bewirtschaftete Teiche	29
3.5. Biodiversitätsfunktion von Teichen	30
3.5.1. Artenzusammensetzung an Teichen	31
3.5.2. Artenschutz im Konflikt mit der Fischzucht in Teichen	42
3.5.3. Zusammenfassung	43
3.6. Teiche und der Wasserhaushalt	43
3.6.1. Auswirkungen von Teichen auf die Fließgewässer	43
3.6.2. Wasserretention von Teichen	46
3.6.3. Stromgewinnung	50
3.6.4. Teiche als Gefahr für die Umgebung	50
3.6.5. Wasserrahmenrichtlinie	51
3.7. Bedeutung von Teichen für das Klima	53
3.7.1. Theoretische Überlegungen zur Bedeutung von Gewässern für das Klima	53
3.7.2. Beispiele für den Einfluss von Teichen auf das Klima	54

3.8. Gefährdung und Schutz von Teichen	57
3.8.1. Was passiert ohne Bewirtschaftung und Teichpflege?	57
3.8.2. Die Teichmelioration als Methode zur Sicherung von Teichlandschaften	59
3.8.3. Neuanlage von Teichen	60
3.8.4. Einfluss des Klimawandels auf Teiche	61
3.9. Zusammenfassung	61
3.10. Glossar	62
4. SCHULBUCHSEITE: TEICHE IN DER LANDSCHAFT	66
4.1. Einleitung	66
4.2. Zielpublikum	67
4.3. Vorwissen der SchülerInnen	67
4.4. Inhaltliche Gestaltung der Schulbuchdoppelseite	67
4.5. Sprache und fächerverbindender Unterricht	68
4.6. Layout und Design	68
4.7. Schulbuchseite	69
5. DATEN UND STATISTIKEN	73
5.1. Historische Entwicklung der Waldviertler Teichwirtschaften	73
5.2. Strukturdaten	75
5.2.1. Die Niederösterreichische Teichwirtschaft	75
5.2.2. Angelteiche in Niederösterreich	75
5.2.3. Aquakulturbetriebe in Österreich	75
5.3. Produktions- und Verbrauchszahlen	76
5.3.1. Österreichische Speisefischproduktion 2012	76
5.3.2. Entwicklung der österreichischen Speisefischproduktion von 1996 bis 2012	77
5.3.3. Vergleich der österreichischen Speise- und Besatzfischproduktion	79
5.3.4. Versorgungsbilanz mit heimischem Fisch	81
5.3.5. Einfuhr von Fischprodukten, Meeresfrüchten und Weichtieren	81
5.3.6. Fischkonsum in Österreich	83
5.3.7. Produktion und Verbrauch von Fischerei- und Aquakulturerzeugnissen auf EU-Ebene	83
5.3.8. Aquakultur im europäischen Vergleich	84
5.3.9. Preise für heimische Aquakulturprodukte im Vergleich	85
5.4. Heimische/nicht-heimische Fische in der österreichischen Aquakultur	86
5.5. Physiologische Ansprüche verschiedener Fischgruppen	87
5.6. Fischotter in Niederösterreich	95
5.6.1. Fischotterzahlen in Niederösterreich	95
5.6.2. Fischotterschäden in Niederösterreich	95

6. SCHLUSSWORT, KRITIK UND AUSBLICK	97
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	98
TABELLENVERZEICHNIS	100
VERZEICHNIS DER INFOBOXEN	101
QUELLENVERZEICHNIS	102
Literaturverzeichnis	102
Online-Quellen	108
ExpertInneninterviews	109
ANHANG	111
Anhang I: Österreichische Aquakulturproduktion 1996-2010	111
Anhang II: Ein- und Ausfuhrmenge an Fisch, Meeresfrüchten und Weichtieren im Jahr 2012	113

1. Vorwort

Die vorliegende Diplomarbeit ist eine fachdidaktische Arbeit, die einer breiten Öffentlichkeit einen Überblick über die Bedeutung von Teichen in der Landschaft gibt und die wichtigen Funktionen, die Teiche in unserer Kulturlandschaft haben, aufzeigt. Zu diesen Funktionen zählen die wirtschaftliche Bedeutung der Teiche, sowohl für die Teichwirtschaft als auch für den Tourismus, und die Rolle, die Teiche für die Biodiversität, den Wasserhaushalt und das Klima spielen. Nur, wenn die Gesellschaft die vielfältigen Funktionen von Teichen erkennt, können diese Funktionen erhalten und genutzt werden. Daher ist es wichtig, vor allem in Regionen, in denen Teiche gehäuft vorkommen, ein breites Publikum über deren Bedeutung zu informieren.

Die Diplomarbeit erfolgte in Kooperation mit der Ökologischen Station Waldviertel, einem Institut des Bundesamtes für Wasserwirtschaft. Die Ökologische Station Waldviertel liegt inmitten der Waldviertler Teichlandschaft im Ort Gebharts.

Die Station hat zwei Arbeitsschwerpunkte: Der erste Schwerpunkt ist praxisorientierte Forschung, die neue Erkenntnisse über naturverträgliche Teichbewirtschaftung liefert. Ebenso werden Maßnahmen entwickelt, die der Erhaltung der Teichlandschaften als Lebensraum für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten dienen.

Der zweite Fokus der Ökologischen Station liegt bei der Beratung der TeichbewirtschafterInnen. Diese werden von der Ökologischen Station unterstützt, die aktuellen Forschungsergebnisse in die Praxis umzusetzen. Ein weiteres Ziel der Ökologischen Station ist, Weiterbildungsveranstaltungen und Informationsmaterial für TeichbewirtschafterInnen und Interessierte anzubieten. Diese Veranstaltungen und Materialien gehen über die Teichbewirtschaftung und Karpfenzucht hinaus und informieren die Zielgruppen unter anderem über Biodiversität und ökologische Prozesse im Teich und seiner Umgebung (Link 1, 07.04.2014).

Die Diplomarbeit ist dem zweiten Arbeitsschwerpunkt der Ökologischen Station, nämlich der Beratung und Weiterbildung, zuzuordnen. Sie stellt die vielfältigen Funktionen von Teichen kompakt und anschaulich zusammen und trägt so dazu bei, TeichbewirtschafterInnen und Interessierten die Bedeutung der Teiche, die die Teichwirtschaft weit übersteigt, näherzubringen. So wird auch eine Argumentationshilfe, warum es wichtig ist, Teiche zu erhalten, geboten.

Um ein breites Publikum über die Funktionen von Teichen zu informieren, wurde im Rahmen der Diplomarbeit eine etwa 60-seitige Broschüre erstellt, welche an TeichbewirtschafterInnen und interessierte Laien gerichtet ist und innerhalb der nächsten Monate im Zuge der Schriftenreihe des Bundesamts für Wasserwirtschaft publiziert wird. Die Verbreitung der Broschüre erfolgt durch die Ökologische Station Waldviertel und das Bundesamt für Wasserwirtschaft.

Die Broschüre wird in gedruckter Form in der Ökologischen Station Waldviertel in Gebharts erhältlich sein. Eine elektronische Version wird auf der Website der Ökologischen Station Waldviertel und des Bundesamts für Wasserwirtschaft zur Verfügung stehen. Weiters soll die Broschüre bei Veranstaltungen zum Thema Teichwirtschaft aufliegen und als didaktisches Mittel genutzt werden. Die Broschüre soll auch interessierten LehrerInnen zur Verfügung gestellt werden, um – gerade in Regionen, deren Landschaftsbild von Teichen geprägt ist – einen realitätsnahen Unterricht zu ermöglichen. Darüberhinaus soll die Broschüre in der Ausbildung von FischereifacharbeiterInnen und FischereimeisterInnen zum Einsatz kommen und in deren Ausbildung die ökologische Bedeutung der Teiche hervorheben. Die Broschüre kann auch in Landwirtschaftsschulen verwendet werden, um Basiswissen über Teiche zu vermitteln.

Durch die Zusammenarbeit mit der Ökologischen Station Waldviertel ist die Diplomarbeit praxisorientiert und realitätsnah. Die Aufgabe, der Zielgruppe die Bedeutungen von Teichen zu vermitteln, ist eine wichtige Erfahrung, die für die berufliche Praxis von Lehrenden nützlich ist.

Der Hauptteil der Diplomarbeit besteht aus dem Manuskript für die Broschüre „Teiche in der Landschaft – Bedeutung, Funktionen und Gefährdung“, die im Zuge der Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft publiziert werden wird.

Im Rahmen der Diplomarbeit wurde zusätzlich zur Broschüre eine Schulbuchseite zum Thema „Teiche in der Landschaft“ entwickelt, was den didaktischen Aspekt der Arbeit unterstreicht.

Abschließend werden Daten, die für die Erstellung der Broschüre herangezogen wurden und die Angaben in der Broschüre ergänzen, näher erläutert.

2. Methoden

Um die Bedeutung und Funktionen von Teichen in ihrer Gesamtheit darzustellen, wurde eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt. Literatur zu österreichischen, deutschen, tschechischen und französischen Teichlandschaften wurde im gesamteuropäischen Kontext betrachtet und interpretiert.

Die Arbeit wurde durch Interviews mit Teichwirten aus Niederösterreich und der Steiermark, BetreiberInnen von Tourismusangeboten an Teichen und Vertretern von Verbänden und Behörden ergänzt (siehe Quellenverzeichnis). Um bei der Erstellung der Broschüre auf aktuelle Probleme und Trends Rücksicht nehmen zu können, wurden folgende Seminare, Kurse und Tagungen zum Thema Teichwirtschaft, Fischzucht und Limnologie in Österreich und Tschechien besucht:

- Vortrag: „Fishponds in the landscape“ und Exkursion zum Teichsystem von Lomnice und zum Rožmberk Teich, Teil der „IPGL – International post-graduate training programmes in limnology“, Třeboň, 17.07.2012
- Fachtagung: Mensch und Fisch – Lidé a ryby: Zukunftsaspekte einer ökologisch nachhaltigen Teichwirtschaft, Weitra, 28.-29.09.2012
- Österreichische Karpfenzüchtertagung, Rosenau, 13.-14.03.2013
- Exkursion: Fischzucht Brauchl, Gutenstein, im Zuge der Lehrveranstaltung „Fish parasitology and pathology“, Dr. Elisabeth Licek, Universität für Bodenkultur, 07.06.2013
- Exkursion: Abfischen am Edlauteich bei Kirchberg/Walde im Zuge der Lehrveranstaltung „Allgemeine Hydrobiologie“, Ao. Univ.-Prof. Dr. phil. Herwig Waidbacher, Universität für Bodenkultur, 31.10.2013

Da sich die Broschüre an Laien richtet, werden grundlegende Begriffe und Konzepte erklärt und durch zahlreiche Beispiele und Abbildungen veranschaulicht. Weiters werden Fachbegriffe in einem Glossar am Ende der Broschüre erklärt.

Der Informationscharakter der Broschüre wird durch neutrale Sprache und neutrale Formulierungen gewährleistet.

Die Arbeit wurde bei der Österreichischen Karpfenzüchtertagung 2013 sowie bei der Generalversammlung des Vereins für Fisch- und Gewässerökologie 2014 präsentiert, um sowohl in der Teichwirtschaft tätige Personen als auch Laien über die Thematik zu informieren. Anschließend lieferten hilfreiche Inputs, die in der Broschüre berücksichtigt wurden.

Bei der Erstellung der Schulbuchseite wurden für SchülerInnen relevante und interessante Aspekte der Broschüre ausgewählt und zielgruppengerecht gestaltet. Es wurde darauf geachtet, dass Anregungen gegeben werden, wie die SchülerInnen die Informationen über Teiche mit ihrem Vorwissen verknüpfen können. Ebenso ist die Schulbuchseite so gestaltet, dass den SchülerInnen Denkanstöße gegeben werden und sie in Aufgaben ihr neu erworbenes Wissen anwenden können. Nähere Informationen zur Erstellung und Gestaltung der Schulbuchseite sind Kapitel 4 zu entnehmen.

3. Broschüre: Teiche in der Landschaft – Bedeutung, Funktionen und Gefährdung

3.1. Einleitung

Teiche stellen eine wichtige Süßwasserressource dar und haben zahlreiche Funktionen. Ihre wirtschaftliche Bedeutung geht weit über die Beschaffung hochwertiger Nahrungsmittel hinaus. Teiche sind charakteristische Elemente in der Landschaft und sind oftmals sogar konstituierend für Landschaften (z.B. Třeboňer Biosphärenreservat). Häufig sind Teiche auch als Naherholungsgebiete beliebt. Zudem werden Teichlandschaften aufgrund ihres ästhetischen Wertes touristisch genutzt. Darüber hinaus stellen Teiche wichtige Ökosysteme dar, die Tier- und Pflanzenarten, deren Habitat durch menschliche Aktivitäten eingeschränkt wird, Ersatzlebensräume bieten. Ebenso haben Teiche einen ausgleichenden Einfluss auf das Kleinklima und ein hohes Potential, Hochwasserereignisse zu mildern. Des Weiteren schaffen Teiche Arbeitsplätze, was vor allem in strukturschwachen Regionen von Bedeutung ist (Lhotský, 2010, S. 50). Aufgrund dieser mannigfaltigen Funktionen, die Teiche haben, ist es wichtig, Teichlandschaften zu erhalten. Eine essentielle Rolle für die Erhaltung der Teichlandschaften spielt die Bewirtschaftung, da nicht bewirtschaftete Teiche häufig schon kurze Zeit nach der Stilllegung der Teichwirtschaft verlanden, beziehungsweise trockengelegt und anderweitig genutzt werden (z.B. Aufforstung).

Um die Teichlandschaften und ihr breites Spektrum an Funktionen zu bewahren, ist es daher nötig, die Zusammenarbeit verschiedener Interessensgruppen, wie z.B. Teichwirtschaft, Naturschutz, Regionalentwicklung und Wasserwirtschaft, in Zukunft weiter zu forcieren.

3.1.1. Was ist ein Teich?

Es gibt keine Einzelmerkmale, an denen man Teiche von Weihern oder Seen unterscheiden kann. Charakteristisch für Teiche sind jedoch künstlich angelegte, relativ kleine und flache Wasserkörper, die keine großen Temperaturunterschiede zwischen dem Gewässergrund und der Wasseroberfläche aufweisen (Thompson, Coldrey, Bernard, 1986, S. 14). Ein weiteres Kennzeichen von Teichen ist, dass sie zu einem wirtschaftlichen Zweck, meist für die Fischzucht, manchmal aber auch für die Holztrift oder zur Wasserversorgung von Mühlen errichtet wurden. Es gibt jedoch vereinzelt auch Teiche, die nicht für wirtschaftliche Zwecke genutzt werden, wie z.B. Gartenteiche oder Landschaftsteiche.

Teiche, die für die Fischzucht genutzt werden, sind in der Regel eutroph bzw. hypertroph. Dies ist auf die Fischfütterung und je nach Einzugsgebiet auch auf bedeutende diffuse Einträge aus der Landwirtschaft (Böhmer et al., 1989, S. 123, S. 125) sowie zu einem guten Teil auf eine erwünschte produktive Boden- bzw. Schlammsschicht zurückzuführen (Kainz, 1997).

Eine häufige Annahme ist, dass Teiche kleiner als Seen sind. Allein anhand der Größe lassen sich Teiche jedoch nicht klassifizieren und von Seen unterscheiden, da es auch Teiche von beträchtlicher Größe gibt. Der größte Fischteich Europas, der Rožmberk Teich in der Tschechischen Republik, weist z.B. eine Größe von 490 ha auf.

In der ÖNORM M 6230 sind Teiche wie folgt definiert: „Teiche sind ablassbare, künstliche Gewässer ohne lichtarme Tiefenzone (im Regelfall mit einer maximalen Tiefe von ca. 3 m). Teiche können je nach Bewirtschaftung ständig bespannt oder zeitweise trocken gelegt werden.“ (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 30). Durch diese Definition können Teiche gut von Seen oder Stauseen abgegrenzt werden (Landtag von Niederösterreich, Landesdirektion, 2001).

Im österreichischen Biotypenkatalog sind Teiche und Weiher unter dem Begriff Kleingewässer zusammengefasst. Darunter werden Gewässer von geringer Wassertiefe (2-3 m) verstanden, die einen homogenen Wasserkörper mit gleichmäßiger Temperatur haben. Der gesamte Grund kann von Wasserpflanzen besiedelt werden. Ein hoher Stoffumsatz in den Kleingewässern wird ermöglicht, da der Teichgrund Strahlungswärme absorbiert und an das Wasser abgibt. Sehr oft wird der Grund von einer dicken Schlammschicht bedeckt, in der viele Organismen zu finden sind (Böhmer et al., 1989, S. 122).

Teiche sind also nicht durch einzelne Erkennungsmerkmale, sondern nur durch das Zusammenspielen mehrerer Eigenschaften charakterisierbar.

Häufige Merkmale von Teichen

INFO

- Kleingewässer
- Künstlich zum Zweck der Fischzucht angelegt
- Ablassbar
- Geringe Wassertiefe (2-3 m), keine lichtarme Tiefenzone
- Keine großen Temperaturunterschiede zwischen dem Gewässergrund und der Wasseroberfläche
- Eutroph (nährstoffreich)
- Hoher Stoffumsatz
- Grund mit Schlammschicht
- Wasserschichten fast täglich umgeschichtet

Infobox 1: Häufige Merkmale von Teichen

3.1.2. Abgrenzung der Teiche von Seen, Tümpeln und Weihern

Die Wasserschichten in Teichen werden beinahe täglich umgeschichtet, was dazu führt, dass die Nährstoffe und Gase in Teichen relativ gleichmäßig verteilt sind. Seen werden im Gegensatz dazu oft nur zweimal pro Jahr umgeschichtet.

Tümpel lassen sich von Teichen und Weihern dadurch unterscheiden, dass sie nur periodisch Wasser führen und keinen dezidierten Zu- und Abfluss haben (Böhmer et al., 1989, S. 122, 123).

Weiher sind bis zum Grund lichtdurchflutet. Sie entstanden – im Gegensatz zu Teichen – auf natürliche Weise, oft durch die Verlandung von Seen. Sie unterscheiden sich von Teichen auch dadurch, dass sie nicht wirtschaftlich genutzt werden (Böhmer et al., 1989, S. 125). Tümpel und Weiher sind durch Entwässerungsmaßnahmen stark zurückgegangen.

Kleingewässer sind einer stärkeren Gefährdung als Seen ausgesetzt, da schon minimale negative Einflüsse, wie z.B. Trockenlegung, Hochwässer oder Abwassereintrag, das Gewässer und die darin lebenden Tier- und Pflanzenarten enorm schädigen können (Böhmer et al., 1989, S. 125). Weiters können zu hohe Nährstoffgehalte zu Sauerstoffmangel in den Kleingewässern führen, was sich negativ auf Fauna und Flora auswirken kann.

3.1.3. Klassifikation von Teichen nach der Art ihrer Wasserversorgung

Teiche lassen sich, je nachdem wie sie gespeist werden, in Bach-/Fluss-, Quell- oder Himmelsteiche einteilen (Abb. 1).

Bach- bzw. Flussteiche werden durch Bäche oder Flüsse, die durch die Teiche hindurchfließen, oder die mit den Teichen durch Gräben verbunden sind, gespeist. Erstere werden auch „Teiche im Hauptschluss“ genannt. Sie haben durch die Bäche bzw. Flüsse eine sichere Wasser- und

Nährstoffzufuhr. Auf diese Weise liegen ohne großen Aufwand optimale Umweltverhältnisse für die Fischzucht vor (Link 2, 21.09.2012; Füllner, Pfeifer, Langner, 2007, S. 32).

Quellteiche erhalten ihr Wasser durch Quellen im Teichgrund oder am Rand der Teiche (Link 2, 21.09.2012).

Himmelsteiche werden nur durch Regenwasser gespeist, das zum Teil direkt in die Teiche fällt und in größerem Ausmaß aus dem unmittelbaren Einzugsgebiet der Teiche stammt (z.B. Wiesengraben). Besonders in der Karpfenteichwirtschaft sind Himmelsteiche weit verbreitet. Die Teichwirtschaft in Himmelsteichen ist jedoch im Vergleich zu Bach-/Flussteichen eingeschränkt, da die Wasserführung vom Niederschlag abhängt und unsicher ist. Meist werden Himmelsteiche gleich unmittelbar nach dem Abfischen wieder bespannt, um die Füllung der Teiche bis in die nächste Saison zu garantieren (Böhmer et al., 1989, S. 125; Link 2, 21.09.2012; Füllner, Pfeifer, Langner, 2007, S. 32).

In der AEV Aquakulturverordnung (BGBI/II, 397/2004, §1/1) werden die Bach- bzw. Flussteiche als Durchflussanlagen und Quell- oder Himmelsteiche sowie Teiche mit Umleiter als Teichanlagen bezeichnet.

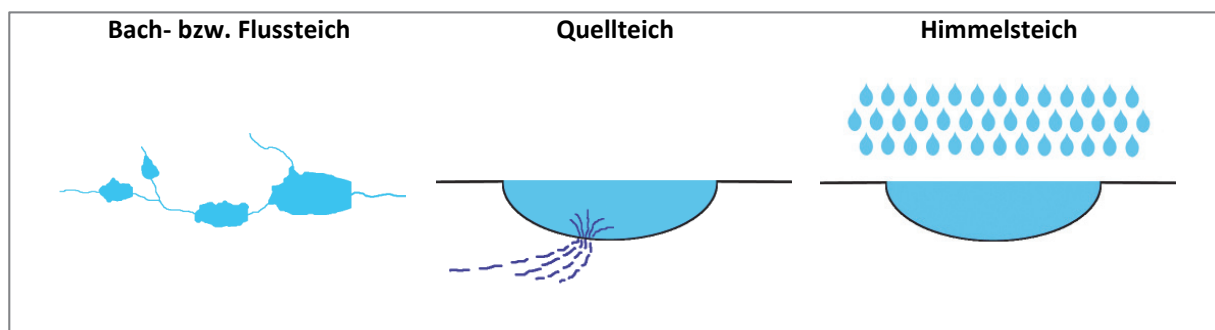


Abb. 1: Schemata verschiedener Teichtypen, eingeteilt nach der Art der Wasserversorgung
Quelle: eigene Grafik

3.1.4. Klassifikation von Teichen nach ihrem Verwendungszweck in der Teichwirtschaft

Da die meisten Natur-/Erdteiche für die Karpfenzucht genutzt werden, werden hier die bei der Karpfenzucht verwendeten Teichsysteme beschrieben (Abb. 2). Für eine erfolgreiche Karpfenzucht ist es jedoch nicht nötig, alle Teichtypen in einer Teichwirtschaft zu haben. Es können auch Karpfen in verschiedenen Zuchtstadien angekauft und verkauft werden.

Laichteiche: Laichteiche dienen der Vermehrung der Fische. Sie sind relativ klein (ca. 10-200 m²) und flach und weisen viel Pflanzenbewuchs auf. Die Laichkarpfen werden nur für die Ei- bzw. Samenablage in die Laichteiche gesetzt und nach dem Ablichten wieder entnommen. Aus den befruchteten Eiern entwickeln sich in den Laichteichen die Fischlarven. Vereinzelt wird die Karpfenvermehrung auch künstlich durchgeführt, wobei Hormone eingesetzt werden, den Fischen Laich (Rogen) und Samen (Milch) abgestreift werden und diese hinterher zur Befruchtung vermischt werden. Anschließend werden die befruchteten Eier in Zugergläsern oder Kunststofftanks erbrütet (Horváth, Tamás, 1981, S. 40f; Teufel, Stamer, Bergleiter, 2005, S. 14). In der Bioteichwirtschaft ist dieses Verfahren jedoch nicht zugelassen (Amtsblatt der Europäischen Union, Verordnung EG 710/2009, 2009).

Vorstreck- und Streckteiche: Die geschlüpften fressfähigen Fischlarven werden aus den Laichteichen in Vorstreckteiche umgesiedelt. Die Besatzdichte von Vorstreckteichen liegt zwischen ca. 50 000 und

200 000 Karpfen/ha. Die Fische bleiben in den Vorstreckteichen, bis sie eine Länge von ca. 4 cm erreicht haben, dann kommen sie in etwas größere Streckteiche (> 1000 m²), in denen sie mit einer Besatzdichte von ca. 5000 Karpfen/ha zwei Jahre verbleiben (Teufel, Stamer, Bergleiter, 2005, S. 15). Teiche, in denen die geschlüpften Fischlarven zu einsömmrigen Karpfen heranwachsen, bevor sie in Streckteiche kommen, werden auch als Brutteiche bezeichnet (Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 2001, S. 15).

Abwachsteiche: Zweisömmrige Karpfen (K2) kommen in Abwachsteiche, in denen sie bis zur Schlachtreife bleiben. Die Besatzdichte von Abwachsteichen liegt zwischen ca. 300-600 K2/ha im Waldviertel und 800 K2/ha in der Südsteiermark. Sie unterscheidet sich jedoch je nach Wasserqualität und Fruchtbarkeit der Teiche. Die höchste nach Biofisch Richtlinien zugelassene Besatzdichte liegt in der Region Waldviertel bei maximal 500 K2/ha und in der Steiermark bei 600 K2/ha (Bio Austria, 2013, S. 76; Teufel, Stamer, Bergleiter, 2005, S. 15).

Winterteiche: Die Überwinterung der Karpfen kann in speziellen Winterteichen mit höherer Besatzdichte als in den Abwachsteichen erfolgen. Während sich die Fische in den Winterteichen befinden, können in den Abwachsteichen Teichpflegearbeiten durchgeführt werden (Teufel, Stamer, Bergleiter, 2005, S. 15).

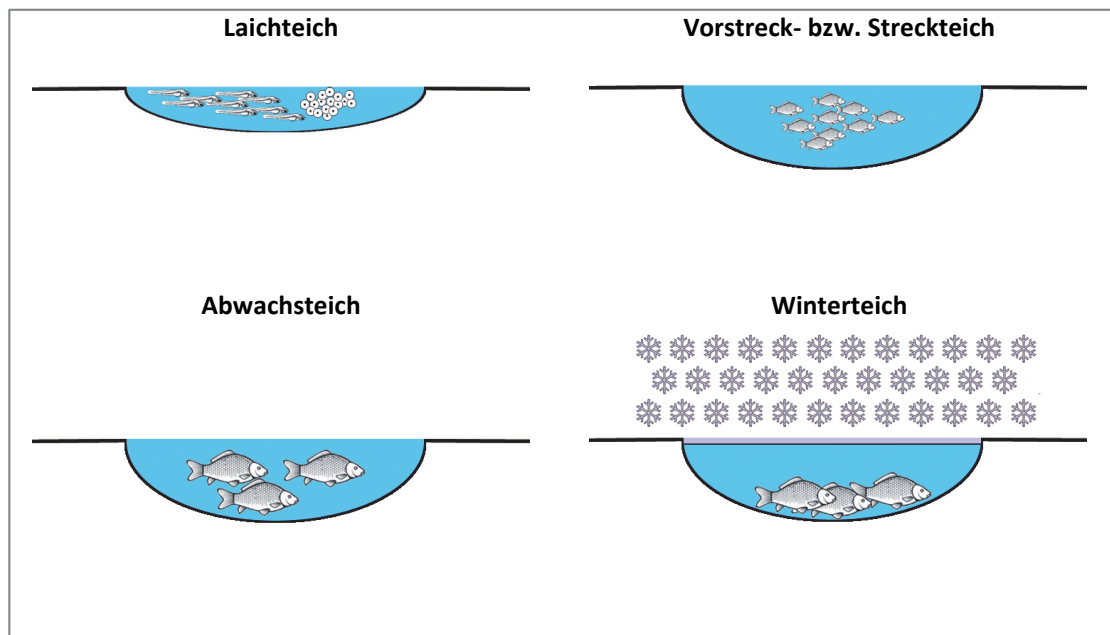


Abb. 2: Schemata verschiedener Teichtypen, eingeteilt nach dem Verwendungszweck in der Teichwirtschaft
Quelle: eigene Grafik

3.1.5. Klassifikation von Teichen nach den darin gehaltenen Fischen

Teiche können auch anhand der Fische, die darin gehalten werden, in Österreich hauptsächlich Karpfen und Forellen, unterschieden werden. Karpfenteiche haben in der Regel im Sommer eine mittlere Temperatur über 20°C und Forellenteiche eine mittlere Sommertemperatur unter 20°C (Füllner, Pfeifer, Langner, 2007, S. 32).

Karpfen werden häufig in Polykultur, also zusammen mit anderen Fischarten in einem Teich gehalten. Karpfenteiche sind verhältnismäßig groß und sind annähernd geschlossene Ökosysteme mit natürlichen Nahrungskreisläufen (Fischer-Ankern, 2010, S. 28). Sie werden in der Regel naturnah bewirtschaftet und haben einen natürlichen Erduntergrund. Im Gegensatz zu Forellenteichen sind

Karpfenteiche nicht auf einen hohen Wasserzufluss angewiesen. Durch die naturnahe Bewirtschaftung können die darin gehaltenen Karpfen zum Teil mit Naturnahrung, also Nahrung, die natürlicherweise im Teich vorkommt, aufgezogen werden (Teufel, Stamer, Bergleiter, 2005, S. 14). Karpfenteiche werden zumeist extensiv bewirtschaftet (Fischer-Ankern, 2010, S. 28).

Forellen sind auf kaltes sauerstoffreiches Wasser angewiesen und können daher nur in kalten Teichen mit ausreichend Frischwasserzufuhr gezüchtet werden. Aufgrund der hohen Ansprüche der Forellen hinsichtlich der Wasserqualität findet die Forellenzucht in der Regel nicht in naturnah bewirtschafteten Teichen, sondern in Durchlaufsystemen oder Zuchtbecken (z.B. Betonbecken, Kunststoffbecken, Becken mit Erduntergrund) statt (Teufel, Stamer, Bergleiter, 2005, S. 16). Forellenzucht wird meist intensiv und auf engem Raum betrieben (Fischer-Ankern, 2010, S. 28).

3.1.6. Klassifikation im englischen Sprachraum

„pond“ (= Teich) im englischen Sprachraum ist nicht mit „Teich“ im deutschen Sprachraum gleichzusetzen, da unter „ponds“ sowohl natürliche als auch künstliche Gewässer verstanden werden. Ein „pond“ unterscheidet sich von einem „lake“ (= See) dadurch, dass ein „lake“ ein Wasserkörper ist, in dem das Wasser hauptsächlich durch Wind durchmischt wird, wohingegen in einem „pond“ die Wasserdurchmischung durch unterschiedliche Temperaturen im Teich erfolgt (Brönmark, Hansson, 2005, S. 7).

3.1.7. Bedeutung von Kleingewässern

Kleingewässer mit weniger als 10 ha Wasseroberfläche, zu denen neben natürlichen Gewässern wie z.B. Tümpeln unter anderem auch kleine künstlich angelegte Teiche zählen, haben einen Anteil von 30 % an der Gesamtoberfläche aller stehenden Binnengewässer. Sie repräsentieren daher eine wichtige Süßwasserressource und sollten in Schutzrichtlinien nicht vernachlässigt werden (European Pond Conservation Network EPCN, 2010, S. 4, 6).

3.1.8. Teiche in Österreich

Die meisten österreichischen Teiche werden für die Karpfenzucht genutzt. Die regionalen Schwerpunkte der Karpfenteichwirtschaft liegen im Waldviertel und in der Südsteiermark (Abb. 3). Insgesamt gibt es in Österreich 2700 ha Teichfläche, die für die Karpfenproduktion genutzt wird (Blaas, 2012, S. 189), wovon sich ca. 1650 ha im Waldviertel befinden. Die bewirtschaftete Teichfläche im Waldviertel teilt sich auf über 1000 Teiche auf (Link 3, 24.04.2014). Nur ca. 10 % der Waldviertler Teiche sind größer als 10 ha – sie nehmen jedoch ca. 75 % der Gesamtteichfläche des Waldviertels ein (Raab, Chovanec, Pennerstorfer, 2007, S. 299).

683 österreichische Teiche sind größer als 1 ha, zwei davon größer als 50 ha. Der größte Teich Österreichs ist der Gebhartsteich im Waldviertel mit einer Wasserfläche von 68 ha (Knittler, 2012 a, S. 364).

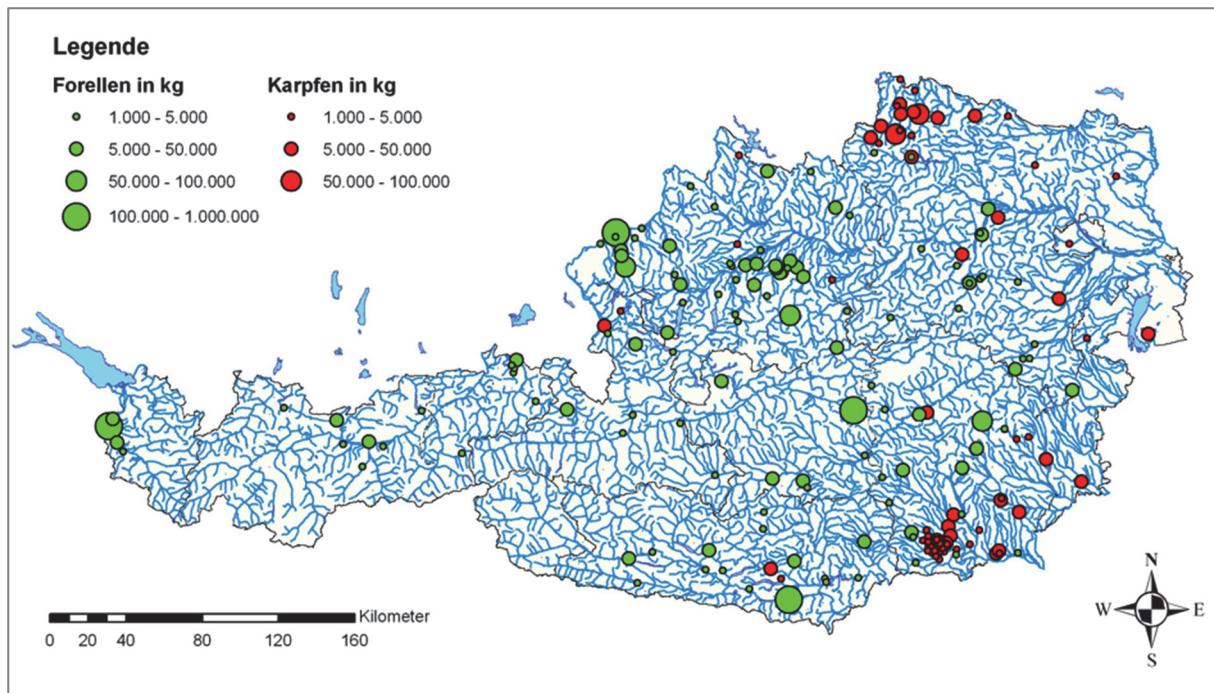


Abb. 3: Zentren der österreichischen Aquakultur

Quelle: Blaas, K. (2012): Aquakultur 2020 – Österreichische Strategie zur Förderung der nationalen Fischproduktion. In: Österreichs Fischerei, 65. Jahrgang, Heft 7, Juli 2012, S. 189.

3.2. Geschichte, Herkunft und Entstehung der Teiche

Die österreichische Teichwirtschaft beruht zum Teil auf den Erfahrungen der Antike, insbesondere der Römer. Die ersten erhaltenen Dokumente, die der Teichwirtschaft und Fischzucht eine große Bedeutung beimessen, stammen aus dem späten 8. Jahrhundert. Im Laufe der Jahrhunderte floss Wissen aus vielen anderen Quellen, vor allem von Klöstern, in die Teichwirtschaft ein und entwickelte diese weiter.

Die ersten Teichanlagen Böhmens entstanden im 11. und 12. Jahrhundert. In dieser Zeit verschob sich auch der Schwerpunkt der Fischhälterung von wildgefangenen Fischen wie Hecht oder Schleie hin zum Karpfen. Kurz darauf kam es auch zu einem ersten Aufschwung der Teichbautätigkeit im angrenzenden Niederösterreich. In welchem Ausmaß die Teichwirtschaft auf Anregungen aus Böhmen beruht und inwieweit die Expertise der böhmischen Teichbauer¹ auch in Österreich genutzt werden konnte, lässt sich nicht eindeutig feststellen.

Erste Informationen über Teiche im nördlichen Niederösterreich finden sich in Urkunden des späten 13. Jahrhunderts. Die in dieser Zeit entstandenen Teiche, dürften jedoch hauptsächlich der Nutzung der Wasserkraft, und nicht der Fischzucht gedient haben. Die österreichische Teichwirtschaft hatte vermutlich ihre Ursprünge im nördlichen Weinviertel, von wo sie sich 20-30 Jahre später auch auf das nordwestliche Waldviertel ausbreitete. Diese ersten Teiche waren einfache Anlagen, bei denen zumeist Bäche oder Flüsse angestaut wurden. (Fischer-Ankern, 1985, S. 13; Fischer-Ankern, 2010, S. 60; Knittler, 2005, S. 209ff; Knittler, 2012 a, S. 7).

Im Weinviertel fiel die Errichtung von Teichen im 14. Jahrhundert häufig mit Dorfwüstungsprozessen zusammen, wobei Teiche in Einzelfällen auch an Stellen ehemaliger Dörfer errichtet wurden (Knittler, 2005, S. 212).

¹ Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird in Kapitel 3 auf eine geschlechtsneutrale Formulierung verzichtet. Selbstverständlich gelten entsprechende Begriffe und Formulierungen immer für Angehörige aller Geschlechter.

Ab Beginn des 15. Jahrhunderts gibt es Hinweise darauf, dass Fische für einen größeren Markt produziert wurden und auch kostspielige Teicherrichtungen, die größere Dimensionen als zuvor annahmen, durchgeführt wurden. Ihren Hauptabsatz fanden niederösterreichische Speisefische damals auf den Märkten von Wien, Prag, Linz, Krems und Wels (Hauer, 1951). Im Vergleich zu Fleisch war Fisch relativ teuer, da die Errichtung und Erhaltung künstlicher Teiche sehr aufwändig und kostspielig war (Abel, 1980). Trotzdem erlebte der Fischkonsum einen Aufschwung, was hauptsächlich auf die strengen Fastengebote der Kirche zurückzuführen war.

In dieser Zeit wurde großteils auch der vorherrschende Femelbetrieb (= Zusammenhalten aller Jahresklassen von Fischen in einem Teich) zugunsten der Aufteilung der Teiche in Brut-, Streck- und Abwachsteiche aufgegeben. So konnte die Brut besser versorgt werden und es begann ein neuer Zweig der Fischzucht, die Besatzfischzucht (Fischer-Ankern, 1985, S. 13).

Wichtige Gründe für den weiteren Ausbau der Teichwirtschaft dürften das unternehmerische Engagement und die Innovationsfähigkeit einzelner Feudalherren und Herrschaften gewesen sein. Es handelte sich hierbei um einen neuen Typ des adeligen Unternehmers, der Investitionen und damit verbundene Risiken nicht scheute. So wurden große Flächen in Teiche umgewandelt. Teiche wurden jedoch nicht auf fruchtbaren Böden errichtet, sondern auf solchen, die nur einen minderen Ertrag aufweisen konnten. An welchen Standorten sich ein Teich wirtschaftlich rentierte, hing daher stark mit dem Getreidepreis zusammen (Knittler, 2005, S. 212).

Aufgrund des Booms in der Teichwirtschaft entwickelte sich der Berufszweig der Teichgräber. Diese Teichbauspezialisten stammten vor allem aus Südböhmen und leiteten auch viele österreichische Teichbauprojekte (Fischer-Ankern, 1985, S. 13).

Im Weinviertel gab es im 15. Jahrhundert mehrere Großteiche mit Flächen zwischen 170 ha und 340 ha. Die Waldviertler Teiche hingegen blieben eher kleinstrukturiert und nur ca. ein Viertel der Teiche war größer als 5 ha.

Ab dem 16. Jahrhundert gab es erstmals vermehrt Aufzeichnungen über Einkünfte aus der Teichwirtschaft, da diese steuerpflichtig wurden. Aus dieser Zeit sind viele noch heute gültige Teichnamen überliefert. Bereits im 16. Jahrhundert kam es zum längerfristigen Brachliegen von Teichen. Hierbei spielte jedoch nicht die Konjunktur die Hauptrolle, sondern das Brachliegen dürfte auf hydrologische und bauliche Schwierigkeiten zurückzuführen sein. Vor allem im Weinviertel wurden viele Teichanlagen unbrauchbar, da häufig Niederschläge ausblieben, es teichbauliche Mängel gab und die Teiche überdimensioniert waren. Auch der hohe zeitliche und finanzielle Aufwand, der für die Erhaltung eines Teiches notwendig ist, dürfte unterschätzt worden sein (Knittler, 2005, S. 213; Knittler, 2012 a, S. 8).

In Niederösterreich endete die Teichgründungswelle in den 70er Jahren des 16. Jahrhunderts. Etwa in derselben Zeit wurden im Teichgebiet von Třeboň in Südböhmen an der Lainsitz riesige Teiche errichtet. Dieser starken böhmischen Konkurrenz war die niederösterreichische Teichwirtschaft unterlegen (Knittler, 2005, S. 212). Eine bedeutende Schrift dieser Zeit ist das aus dem 16. Jahrhundert stammende Buch *De piscinis* des tschechischen Mönches Jan Dubravius, in dem er Teichbau und Fischzucht beschreibt.

Zusätzlich zur böhmischen Konkurrenz kam es aufgrund einer nur geringen Bevölkerungszunahme, einem Preisanstieg bei Getreideprodukten und der Änderung der Nahrungsgewohnheiten durch die Aufhebung der Fastengebote zu einem Preisverfall bei Karpfen. Daher wurde für die Grundherrschaften die Getreideproduktion wirtschaftlich attraktiver als die Karpfenzucht. Ein weiterer Rückgang der Teichkonjunktur wurde mit dem Ausbruch des Dreißigjährigen Krieges verzeichnet.

Die politischen und ökonomischen Krisen in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts hatten zur Folge, dass unrentable Teiche aufgegeben wurden, man aber den wenigen Teichen, die weiterhin betrieben wurden, mehr Pflege zukommen ließ. Zum Beispiel gab es auf den Teichböden einen Zwischenfruchtanbau mit Getreide oder Gras zur Erhöhung der Fruchtbarkeit. So konnte in weiterer Folge die Produktivität gesteigert werden. In kleineren Teichen konnten so höhere Erträge erzielt werden. Am Ende des 17. Jahrhunderts begann daher ein neuer wirtschaftlicher Aufschwung der Teichwirtschaft. In einzelnen Stiftsherrschaften wurde die Teichwirtschaft erst zu diesem Zeitpunkt

etabliert (Knittler, 2005, S. 214f). Die großen Waldviertler „Teichherrschaften“, die sich ab dem 15. Jahrhundert bildeten, waren im Jahr 1750 Kirchberg am Walde, Litschau, Horn, Heidenreichstein, Kaja, Schwarzenau, Gmünd, Reinpolz, Waidhofen/Thaya und Hirschbach (aufgelistet nach wirtschaftlichen Einkünften) (Knittler, 2005, S. 212).

Mitte des 18. Jahrhunderts kam es zu einem erneuten Rückgang der Bedeutung der Fischzucht. Durch das Bevölkerungswachstum und das beschränkte Nahrungsmittelangebot stiegen die Getreidepreise, während die Fischpreise gleich blieben. Ebenso gab es Fiskalmaßnahmen, die eine Besteuerung der Teiche im gleichen Ausmaß wie Ackergründe zum Ziel hatten. Es gibt Aufzeichnungen aus dieser Zeit, die zeigen, dass eine Umwandlung eines Teichgrundes in eine Wiesenlandschaft einen viermal so großen wirtschaftlichen Ertrag bedeutete. Anfangs kam es nur zu einer vermehrten Sömmerung der Teiche, sodass durch den Zwischenfruchtanbau höhere Erträge erzielt werden konnten; mit der Hungerkrise von 1790-92 kam es jedoch erneut zu einer Verschärfung der schon schwierigen Lage der Teichwirtschaft, was eine gänzliche Auflösung vieler Teichanlagen zur Folge hatte. Teiche wurden meist in landwirtschaftliche Betriebsflächen umgewandelt, aber mitunter auch als Bauparzellen genutzt oder aufgeforstet (Fischer-Ankern, 2010, S. 61f; Knittler, 2005, S.215).

Da sich die natürlichen Gegebenheiten des Waldviertels und Weinviertels unterscheiden, waren die beiden Viertel von der Teichauflösung unterschiedlich stark betroffen. Im Weinviertel wurden die Teiche in Wiesen oder Hutweiden umgewandelt und um 1800 waren dort alle ehemaligen Teiche aufgelassen. Das Waldviertel konnte die krisenbehaftete Situation der Teiche an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert besser bewältigen, da der Boden für eine andere Nutzung als die Teichwirtschaft oft nicht geeignet war (Knittler, 2005, S. 216f).

Im 20. Jahrhundert, insbesondere nach dem 2. Weltkrieg, nahm die volkswirtschaftliche Bedeutung der Teichwirtschaft in Österreich wieder zu. Durch die Nahrungsmittelknappheit in der Nachkriegszeit und der geringen Verfügbarkeit von Fleisch, gewannen die Fisch- und somit Eiweißlieferungen nach Wien wieder an Bedeutung. Vielfach wurden alte Teiche reaktiviert oder neue Teiche angelegt. Aufgrund eines geänderten Ernährungsbewusstseins und der zunehmenden Bedeutung der Angelfischerei im Freizeitbereich kann eine erneute Blütezeit der heimischen Fischzucht erwartet werden. In den letzten Jahren zeichnete sich die Tendenz ab, dass die derzeit überwiegend vorkommenden Karpfen- und Forellenzuchtbetriebe durch hochspezialisierte und effiziente Kreislaufanlagen ergänzt werden könnten, da limitierte Land- und Wasserressourcen sowie Forderungen der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes eine weitere Expansion von Teichflächen erschweren (Fischer-Ankern, 1985, S. 16; Fischer-Ankern, 2010, S. 62).

Geschichte der österreichischen Teiche

INFO

- 8. Jahrhundert: erste Aufzeichnungen über Teichwirtschaft in Österreich
- 13. Jahrhundert: erster Ausbau der Teiche in Niederösterreich zur Nutzung der Wasserkraft und der Fischzucht
- 15. Jahrhundert: Errichtung größerer Teiche und Umwandlung großer Flächen in Teiche für einen größeren Markt
- 16. Jahrhundert: Ende der österreichischen Teichgründungswelle, langfristiges Brachliegen von Teichflächen
- 17. Jahrhundert: Ausbau der Teichpflege, neuer wirtschaftlicher Aufschwung
- 18. Jahrhundert: Auflösung vieler Teiche aufgrund geringer Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen
- 20. Jahrhundert: große Bedeutung der Teichwirtschaft in der Nachkriegszeit, Reaktivierung und Neuanlage von Teichen, neue Blütezeit der Teiche aufgrund von geändertem Ernährungsbewusstsein und Angelfischerei

Infobox 2: Geschichte der österreichischen Teiche

3.3. Wirtschaftliche Bedeutung von Teichen

3.3.1. Allgemeine wirtschaftliche Faktoren der Teichwirtschaft

Die Teichwirtschaft ist stark vom für die Fischproduktion nötigen Wasser abhängig und ist daher an fixe Standorte gebunden. Karpfenteichwirtschaften benötigen geeignete und ausreichend große Teichflächen, die in vielen Regionen (z.B. im Umland von Großstädten) nur beschränkt vorhanden sind. Die Fischproduktionsmenge wird durch die Teichfläche und das Volumen der Teiche begrenzt. Das Wachstum einer Teichwirtschaft ist durch Anlage von neuen Teichsystemen, den Kauf oder die Pacht von Teichen und die Intensivierung der Fischzucht möglich. Durch den großen Flächenbedarf von Teichwirtschaften gehen die Teichflächen für andere Nutzung verloren (Fischer-Ankern, 2010, S. 64f). Vor allem im Waldviertel, wo zwar große Flächen verfügbar, aber die Böden nicht sehr ertragreich sind, ist die Teichwirtschaft eine gute Alternative zur Land- und Forstwirtschaft (Knittler, 2005). Die wegen des großen Flächenbedarfs der Karpfenteichwirtschaften hohen Opportunitätskosten führen jedoch dazu, dass bei sinkenden Fischpreisen und steigenden Getreide- und Holzpreisen die wirtschaftliche Attraktivität der Flächennutzung für die Fischzucht abnimmt (Fischer-Ankern, 2010, S. 64). Darüber hinaus verursachen vor allem flächenintensive Karpfenteichwirtschaften zusätzlich zum Kauf der Grundfläche hohe Kosten für den Bau und Betrieb der Teichanlagen (Fischer-Ankern, 2010, S. 72).

Teichwirtschaften sind in die Natur eingebunden, weshalb die Produktion stark von Umwelteinflüssen, wie dem Klima und Wetter, abhängig ist. Auch biologische Risikofaktoren beeinflussen den ökonomischen Erfolg einer Teichwirtschaft. Sowohl abiotische (z.B. Hochwasser) als auch biotische Faktoren (z.B. Fischotterschäden) können negative Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit einer Teichwirtschaft haben (Fischer-Ankern, 2010, S. 64).

3.3.2. Produktionszahlen in Österreich

In den österreichischen Teichen, deren Gesamtteichfläche ca. 2800 ha beträgt (NÖ Teichwirteverband, 2013), wurden im Jahr 2010 ca. 750 t Fisch produziert (BAW-IFG, 2010 in Blaas, 2012, S. 189). Die mittlere Produktivität der Karpfenteiche wird auf 300 – 1000 kg/ha geschätzt (Bauer, 2009, S. 1).

Von der gesamten österreichischen Aquakultur mit Produktionszahlen von ca. 3100 t pro Jahr nahm die Teichwirtschaft (diverse Karpfenarten, Zander, Schleie, etc.) im Jahr 2010 ca. 24 % (750 t) ein. Den Großteil der österreichischen Aquakultur machte allerdings die Forellenproduktion (Regenbogenforelle, Saibling, Bachforelle, etc.) in Durchflussanlagen mit ca. 71 % aus. Der Rest der österreichischen Aquakultur-Produktion (ca. 5 %) fand in Kreislaufanlagen (Afrikanischer Wels, etc.) statt (BAW-IFG, 2010 in Blaas, 2012, S. 189).

Daten der Statistik Austria zur österreichischen Speisefischproduktion 2012 (Statistik Austria, 2013 a) ergeben ein ähnliches Bild, unterscheiden sich jedoch aufgrund von unterschiedlichen Erhebungsmodalitäten leicht von den in Blaas (2012) angeführten Zahlen. Anhand der Daten der Statistik Austria kann die österreichische Aquakulturproduktion in einzelne Fischarten aufgeschlüsselt werden (Statistik Austria, 2013 a; Abb. 4). Die Gesamtproduktion österreichischer Aquakulturprodukte betrug laut Statistik Austria im Jahr 2012 3100 t (Statistik Austria, 2013 a). Die drei am häufigsten produzierten Arten waren Regenbogenforelle (43 %), Karpfen (19 %) und Bachsaibling (14 %; Statistik Austria, 2013 a).

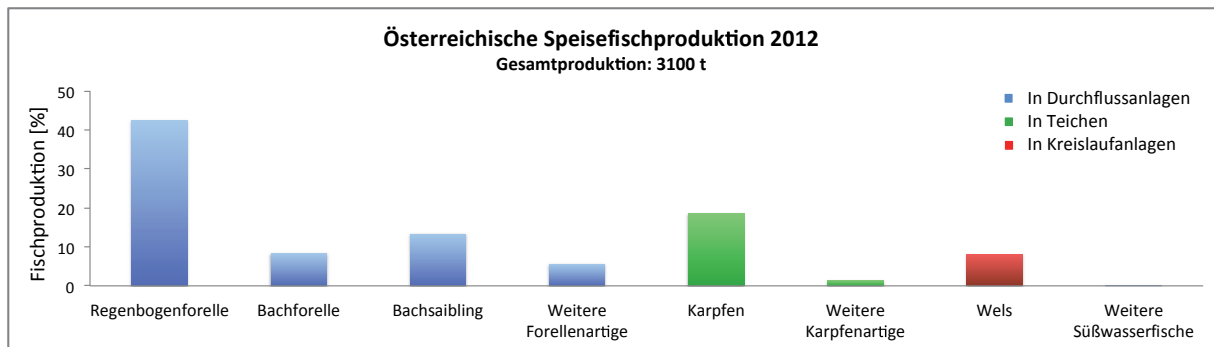


Abb. 4: Österreichische Speisefischproduktion 2012,
 Weitere Forellenartige: Huchen, Äsche, Coregone, Sonstige Forellenartige
 Weitere Karpfenartige: Schleie, Graskarpfen, Silberkarpfen, Marmorkarpfen, Sonstige Karpfenartige
 Weitere Süßwasserfische: Zander, Hecht, Stör/Hausen, Sonstige Süßwasserfische
 Quelle: eigene Grafik, Daten aus: Statistik Austria, 2013 a

Von der österreichischen Gesamtproduktion an Fisch werden ca. 70 % (ca. 2170 t) als Speisefische und ca. 30 % (ca. 930 t) als Besatzfische für die Aquakultur und die Angelfischerei verwendet (BAW-IFG, 2010 in Blaas, 2012, S. 189). Was die Karpfenteichwirtschaft betrifft, werden ca. 51 % Speisefische und ca. 49 % Besatzfische pro Jahr produziert (eigene Berechnungen aus: Statistik Austria, 2011 b).

In den letzten Jahren stieg der Fischkonsum in Österreich an, was auf die Veränderungen im Ernährungsbewusstsein und das Angebot von Fisch-Fertiggerichten zurückzuführen ist. Derzeit liegt in Österreich der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch an Fisch bei 7-8 kg pro Jahr (Statistik Austria, 2013 b), was ungefähr dem Verzehr von drei Fischmahlzeiten zu je 200 g pro Monat entspricht. Im Jahr 2003 lag der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch noch bei ca. 6 kg pro Jahr (Graber et al., 2008, S. 8).

Die steigende Nachfrage wurde jedoch nicht durch die Steigerung der heimischen Fischproduktion, sondern durch steigende Importe abgedeckt. Die Fischimporte stiegen im Zeitraum zwischen 1988 und 2012 um mehr als 100 % an und lagen 2012 bei 66150 t (Blaas, 2012, S. 189; Statistik Austria, 2013 b). 2010 betrug der Anteil an importiertem Süßwasserfisch ca. 15 % (ca. 9000 t) (Blaas, 2012, S. 189). Aus den heimischen Produktionszahlen und den Importen ergibt sich ein Selbstversorgungsgrad mit heimischem Fisch von ca. 5 % (Statistik Austria, 2013 b). Der Selbstversorgungsgrad mit Süßwasserfisch liegt bei 34 % (Blaas, 2012, S. 186).

Österreich liegt mit seinem derzeitigen jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch an Fisch von 7-8 kg weit unter dem europäischen Durchschnitt von 24,53 kg (EUMOFA aufgrund einer Verarbeitung von EUROSTAT-Daten; in EUMOFA, 2014). Der weltweite Pro-Kopf-Fischkonsum beträgt 16 kg/Jahr. Auch in Deutschland ist der Pro-Kopf-Verbrauch an Fisch mit 15 kg/Jahr höher als in Österreich (Stand 2006; Graber et al., 2008, S. 8). Diese Daten lassen darauf schließen, dass trotz der Zunahme des Fischkonsums in Österreich weiteres Steigerungspotential vorhanden ist (Graber et al., 2008, S. 8).

Der Markt für Fisch ist in Österreich also definitiv gegeben und eine erhöhte Produktion in Teichanlagen würde auch Abnehmer finden; die Herausforderung für heimische Teichwirte ist jedoch, mit den niedrigen Preisen der importierten Fische mitzuhalten (Pers. Mitt. Reimoser, 2012).

Die österreichische Initiative „Aquakultur 2020“ des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft hat sich aufgrund der steigenden Nachfrage zum Ziel gesetzt, den Selbstversorgungsgrad mit Süßwasserfisch bis zum Jahr 2020 von 34 % auf 60 % zu erhöhen. Für die Karpfenteichwirtschaft wird im Zuge dieser Strategie eine Steigerung der Produktion von derzeit 750 t auf 1000 t pro Jahr angestrebt (Steigerung um 33,3 %) (BAW-IGF 2010 in Blaas, 2012, S. 187). Um die Funktion der Teiche für den Natur- und Landschaftsschutz zu bewahren, soll die Produktionssteigerung nicht durch Intensivierung der schon bestehenden

Teichwirtschaften, sondern vor allem durch das Neuanlegen oder die Revitalisierung von trockengelegten Teichen geschehen (Blaas, 2012, S. 191).

Bereits in den letzten 25 Jahren kam es in Niederösterreich zur Neuanlage bzw. Revitalisierung von ca. 500 Teichen mit einer Gesamtfläche von ca. 70 ha. Die meisten dieser Teiche sind eher klein und dienen vor allem der Angel- oder Freizeitnutzung. Die Reaktivierung vieler Teiche, die im 18. Jh. stillgelegt wurden, ist jedoch schwierig, da die ehemaligen Teichflächen nun anders, meist für die Land- und Forstwirtschaft, genutzt werden. Viele Teiche wurden auch zugeschüttet, um darauf Gebäude zu errichten oder neue Verkehrsflächen zu gewinnen. Die Revitalisierung von Teichen kann auch auf Regionen außerhalb der typischen Teichwirtschaftsregionen (Waldviertel und Südsteiernmark) ausgeweitet werden. Zum Beispiel bietet sich im Weinviertel Potential für die Revitalisierung von Teichen, da vor Beginn des 19. Jahrhunderts dort noch eine große Anzahl an Teichen vorhanden war (Blaas, 2012, S. 195).

Neubauten sind mit höheren Kosten als Revitalisierungen verbunden. Es gab in den letzten Jahren nur wenige Teichneubauten, da Teichwirtschaften eher in die Selbstvermarktung und Fischverarbeitung als in das Anlegen von Teichen investierten. In den Bereichen der Verarbeitung und Vermarktung wurden mittlerweile aber hohe Qualitätsstandards erreicht, dass nun in die Erweiterung der Teichwirtschaften investiert werden könnte (Blaas, 2012, S. 195).

Die Initiative „Aquakultur 2020“ eröffnet neue Chancen für Teichwirte und wirkt dem Auflösen von Teichen entgegen. Die Strategie ist somit nicht nur für die Ökonomie von Teichwirtschaften wichtig, sondern trägt auch dazu bei, dass Teiche erhalten bleiben und der Gesellschaft durch ihre mannigfaltigen Funktionen nützlich sein können.

3.3.3. Struktur und Zentren der österreichischen Teichwirtschaft im europäischen Kontext

Die österreichische Aquakultur ist kleinstrukturiert und besteht hauptsächlich aus Familienbetrieben. Es gibt in Österreich derzeit ca. 438 Familienbetriebe, die durchschnittlich 7000 kg Fisch pro Jahr und Betrieb produzieren (Statistik Austria, 2010).

Die Schwerpunkte in vielen Betrieben verschoben sich in den letzten Jahren langsam von der Produktion in Richtung Verarbeitung und Vermarktung (Abb. 5). Dies erfolgte in kleinen Schritten, da Investitionen für die meisten Betriebe mit einem hohen Eigenkapitaleinsatz verbunden sind. Die Fischzucht ist häufig auch eine Nebenerwerbsquelle für landwirtschaftliche Betriebe (Blaas, 2012, S. 190).



Abb. 5: Fischvermarktung in Waidhofen/Thaya
Quelle: eigenes Foto

Die Zentren der österreichischen Teichwirtschaft befinden sich im Waldviertel und der Südsteiermark.

Im Waldviertel werden in mehr als 1000 Teichen auf über 1650 ha jährlich bis zu 500 t² Karpfen produziert (Link 3, 24.04.2014). Dies macht das Waldviertel zur größten Karpfenzuchtregion Österreichs. Rund 400 landwirtschaftliche Betriebe des Waldviertels nutzen die Karpfenzucht als Erwerbsquelle. Die Karpfenzucht ist somit ein wesentlicher Erwerbszweig für das Waldviertel. Neben Guts- und Forstverwaltungsbetrieben (z.B. Teichwirtschaft Kirchberg/Walde) sind vor allem Klöster und Stifte maßgeblich an der Teichwirtschaft im Waldviertel beteiligt (z.B. Stift Geras, Link 3, 24.04.2014). In der Steiermark werden auf ca. 900 ha Teichfläche pro Jahr ca. 450 t³ Karpfen produziert (Link 4, 24.04.2014; Link 5, 12.08.2013).

Bedingt durch die klimatischen Verhältnisse dauert es im Waldviertel 3-4 Jahre, um einen marktreifen Karpfen (1600-2000 g) zu produzieren, während die Karpfen in der Südsteiermark diese Größe bereits in 2-3 Jahren erreichen (Fischer-Ankern, 2010, S. 31). Im Waldviertel kann eine maximale Jahresproduktion von 800 kg/ha und in der Südsteiermark eine maximale Jahresproduktion von 1500 kg/ha erreicht werden (Bauer, 2009, S. 1; Tab. 1). Diese Extremwerte sind jedoch mit hohem technischem Aufwand und hohem Risiko verbunden und werden daher nur selten erreicht (Fischer-Ankern, 2010, S. 83).

Die österreichische Teichwirtschaft mit einer jährlichen Produktion von 750 t (BAW-IFG, 2010 in Blaas, 2012, S. 189) hat im europäischen Kontext betrachtet nur einen kleinen Einfluss. Die Vorreiter der europäischen Karpfenzucht sind Polen mit einer jährlichen Karpfenproduktion von 18133 t und Tschechien mit einer jährlichen Produktion von 17580 t (FAO Fishstat Plus, 2013). Diese großen Produktionsmengen sind jedoch am lokalen Markt schwierig zu vermarkten, da sie in Preiskonkurrenz mit anderen Nahrungsmitteln stehen. Aus diesem Grund wird die Verarbeitung der Karpfen zu hochwertigen Produkten wie zum Beispiel Räucherwaren und Karpfenpasteten angestrebt, die für den Export vorgesehen sind.

Tab. 1: Vergleich der Teichwirtschaft im Waldviertel und der Südsteiermark

Quelle: eigene Tabelle, Daten aus: Link 3, 24.04.2014; Link 4, 24.04.2014; Link 5, 12.08.2013; Fischer-Ankern, 2010, S. 31; Bauer, 2009, S. 1

	Waldviertel	Südsteiermark
Teichfläche	ca. 1650 ha	ca. 900 ha
Tatsächliche Jahresproduktion	ca. 500 t	ca. 450 t
Maximal mögliche Jahresproduktion	ca. 800 kg/ha	ca. 1500 kg/ha
Alter der Karpfen bei Schlachtreife	3-4 Jahre	2-3 Jahre

3.3.4. Vermarktung von heimischem Fisch

Wie bei vielen anderen Wirtschaftszweigen hat die Vermarktung für den wirtschaftlichen Erfolg von Teichwirtschaften eine große Bedeutung. Ein systematisches Marketingkonzept ist für den nachhaltigen Erfolg entscheidend.

² Es wird davon ausgegangen, dass die gesamte österreichische Teichwirtschaft 750 t Fisch pro Jahr produziert (BAW-IFG, 2010 in Blaas, 2012, S. 189). Hier für das Waldviertel und die Steiermark angeführte Werte stammen von anderen Quellen und decken sich nicht mit den Werten für die gesamte österreichische Teichwirtschaft. Sie können daher nur als ungefähre Richtwerte betrachtet werden.

³ Vgl. Fußnote 1

Möglichkeiten der Vermarktung

Zurzeit sind viele österreichische Fischzuchtbetriebe Direktvermarkter, welche ihre Fische bzw. die weiterverarbeiteten Produkte den Konsumenten direkt, oft in Hofläden, anbieten. Die Hauptsaison für die Direktvermarktung beginnt vor allem im Herbst nach dem Abfischen und zieht sich bis hin zur Weihnachtszeit, wo die Nachfrage nach Weihnachtskarpfen groß ist (Abb. 6). Zum Beispiel werden in der Teichwirtschaft Sitzenberg-Reidling zwischen Anfang Dezember und Weihnachten mehr als 10 t Karpfen verkauft (Pers. Mitt. Karner, 2012).



Abb. 6: Weihnachtsfischmarkt in Sitzenberg-Reidling
Quelle: eigenes Foto

Um die Verkaufssaison für frischen Fisch zu verlängern, werden die Fische nach dem Abfischen in Hälteranlagen (Abb. 7) gehalten. Den gesamten produzierten Fisch direkt zu vermarkten ist jedoch nur für kleine Fischzuchtbetriebe mit relativ niedrigen Produktionsmengen möglich. Eine weitere Möglichkeit, heimischen Fisch zu vermarkten ist, Bauernmärkte oder lokale Gastronomiebetriebe zu beliefern. Auch veredelte Produkte, wie z.B. Karpfenpasteten, finden bei Bauernmärkten Absatz (Pers. Mitt. Karner, 2012).



Abb. 7: Hälteranlagen am Teich Svět in Třeboň
Quelle: eigenes Foto

Große Fischzuchtbetriebe mit einer entsprechenden Produktionsmenge können auch den Großhandel bzw. Supermarktketten beliefern. So stammen zum Beispiel die „Ja-Natürlich“-Karpfenprodukte von Teichwirtschaften im Waldviertel, die nach den Richtlinien für biologische Fischzucht produzieren (Pers. Mitt. Fischer-Ankern, 2012; Link 6, 04.04.2013). Derzeit ist die Belieferung von Supermarktketten mit heimischem Fisch jedoch eine Ausnahme, da bei kleinstrukturierten Teichwirtschaften hohe Produktionskosten anfallen, die nur durch

Direktvermarktung gedeckt werden können. Gegenüber dem Großhandel können in der Direktvermarktung bessere Preise und eine höhere Wertschöpfung erzielt werden.

Neben der Vermarktung von Speisekarpfen ist der Verkauf von Besatzfischen (z.B. für Angelgewässer oder zur Speisefischzucht) von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Immerhin knapp die Hälfte der Karpfenproduktion entfällt auf Besatzfische (Statistik Austria 2010).

Qualitätsmarken, Bioproduktion und Herkunftsbezeichnungen

Die Produkte der heimischen Karpfenteichwirtschaft sind von hoher Qualität. Davon zeugen unter anderem die Prämierung bei Wettbewerben wie z.B. dem Fischkaiser 2013 (Link 7, 03.04.2013) oder der Genusskrone 2012 (Link 8, 03.04.2013). Darüber hinaus bescheinigen Untersuchungen dem Karpfen aus Österreich einen durchschnittlichen Fettgehalt von lediglich 4,5 % im Filet (Bauer, Gratzl, Schlott, 2011). Neben der konsequenten Arbeit an der Qualität sorgen Gütesiegel und regionale Marken für Alleinstellungsmerkmale und Kundenbindung. Zu den schon länger etablierten regionalen Marken wie „Waldviertler Karpfen“ (Link 9, 03.04.2013) und „Steirerfisch“ (Link 10, 03.04.2013) kommen noch Aktivitäten im Rahmen der „Genuss Region Österreich“ hinzu. Für Niederösterreich ist dies die Genuss Region „Waldviertler Karpfen“ (Link 11, 03.04.2013; Abb. 8) und für die Steiermark die Genuss Region „Steirisches Teichland – Karpfen“ (Link 12, 03.04.2013; Abb. 8). Unabhängig von diesen Initiativen mit regionalem Bezug bietet die Produktion von Biofisch nach der EU-Bio-Verordnung (Amtsblatt der Europäischen Union, Verordnung EG 834/2007, 2007; Amtsblatt der Europäischen Union, Verordnung EG 710/2009, 2009) oder den strengeren Richtlinien der verschiedenen Bioverbände (z.B. BioAustria) weitere Chancen in der Vermarktung.



Abb. 8: Beispiele für Biosiegel und Logos: Waldviertler Karpfen und Steirisches Teichland – Karpfen

Quellen: <http://www.genuss-region.at/genussregionen/niederoesterreich/waldviertler-karpfen/index.html> (22.04.2014); <http://www.genuss-region.at/genussregionen/steiermark/steirisches-teichland-karpfen/index.html> (22.04.2014)

Eine weitere Möglichkeit auf europäischer Ebene, die von österreichischen Karpfenzüchtern aber derzeit nicht genutzt wird (Stand Jänner 2013; Link 13, 04.04.2013), sind die Herkunftsbezeichnungen im Rahmen der EU-Qualitätspolitik für Agrarerzeugnisse (Amtsblatt der Europäischen Union, Verordnung EG 510/2006, 2006). Produzenten aus anderen Ländern nutzen diese Möglichkeiten aber durchaus. So finden sich Beispiele für die „Geschützte Ursprungsbezeichnung“ (z.B. Karp zatorski aus Polen) oder die „Geschützte geographische Angabe“ (z.B. Aischgründer Karpfen, Fränkischer Karpfen, Holsteiner Karpfen und Oberpfälzer Karpfen aus Deutschland, sowie Třeboňský kapr aus Tschechien).

Teichwirtschaft**INFO**

- Ca. 2800 ha Teichfläche in Österreich mit einer jährlichen Produktion von ca. 750 t
- Initiative „Aquakultur 2020“: Steigerung der Produktion auf 1000 t/Jahr bis 2020
- Teichwirtschaft kleinstrukturiert, viele Familienbetriebe
- Zentren der österreichischen Teichwirtschaft: Waldviertel (NÖ) und Südsteiermark
- Hauptsächlich Direktvermarktung
- Trend zu neuen innovativen Produkten
- Gütesiegel und regionale Marken für teichwirtschaftliche Produkte

Infobox 3: Teichwirtschaft

3.4. Tourismus am Teich – Ein zusätzlicher Wirtschaftsfaktor

Da Teichwirtschaften auf Fischproduktion und Fischverkauf ausgerichtet sind, haben diese Faktoren zumeist die größte wirtschaftliche Bedeutung für die Teichwirtschaften. Es kristallisierten sich in den letzten Jahrzehnten aber auch alternative Nutzungsmöglichkeiten von Teichen heraus. Besonders für verschiedene Formen des Tourismus können Teiche immer mehr an Bedeutung gewinnen, da Menschen immer wieder gerne die Nähe zur Natur suchen. Das Tourismusangebot an Teichen hängt sowohl von der Größe der Teiche als auch von der Art und Intensität der Bewirtschaftung ab.

Im Folgenden soll die touristische Nutzung von Teichen beschrieben, strukturiert und auf Wirtschaftlichkeit untersucht werden.

3.4.1. Tourismus ohne direkte Einnahmen für die Teichwirte

Tourismusangebote an Teichen, welche zumeist keine direkten Einnahmen für die Teichwirte bringen, sind unter anderem:

- Naherholungsgebiet für Einheimische (Abb. 9)
- Spazierwege und Radwege rund um den Teich
- Schautafeln und Lehrpfade
- Nutzung als Badeteich im Sommer
- Nutzung für Eislaufen, Eisstockschießen, etc. im Winter
- Integration der Teiche ins Ortsbild, Verschönerung des Ortsbildes



Abb. 9: Teiche als Naherholungsgebiet für Einheimische: Teichterrasse in Sitzenberg-Reidling
Quelle: eigenes Foto

Es gibt viele kleine und auch große Teiche (z.B. Brühlteich in Schwarzenau, Schlossteich in Sitzenberg-Reidling), deren Besitzer keine Gebühren für das Baden oder Eislaufen in bzw. auf ihren Teichen verlangen. Ebenfalls gibt es Spazierwege und Radwege rund um Teiche, die auch mit Schautafeln oder Lehrpfaden verknüpft sein können und für ihre Besucher kostenlos sind (z.B. Karpfenlehrpfad in Sitzenberg-Reidling, Abb. 10, Lehrpfad um den Teich Svět in Třeboň). Dies kann auch in Übereinkunft mit Gemeinden geschehen, die ihren Bürgern ein ausgedehntes Freizeitangebot bieten wollen.



Abb. 10: Schautafel zum Thema Teiche am Karpfenlehrpfad in Sitzenberg-Reidling
Quelle: eigenes Foto

Ebenso verschönern Teiche das Ortsbild (Abb. 11) und dienen häufig als Treffpunkt für Ortsbewohner. Teiche im Ortsgebiet sind ideale Plätze für diverse Stadt-/Dorffeste, Kirtage, Freiluftkinos, etc. (z.B. Schlossteich in Sitzenberg-Reidling; Pers. Mitt. Karner, 2012). Da Teiche ästhetische Landschaftselemente darstellen, kann die Umgebung von Teichen auch für die Errichtung von Erholungszentren und Kurparks (z.B. Kurpark beim Teich Svět in Třeboň, Sole-Felsenbad beim Asang-Teich in Gmünd) genutzt werden.



Abb. 11: Teich zur Verschönerung des Ortsbilds in Sitzenberg-Reidling
Quelle: eigenes Foto

Die oben genannten Angebote rund um Teiche haben vor allem für Einheimische eine wichtige Erholungsfunktion und steigern das Freizeitangebot der Region (z.B. Herren'see' mit Schrammelklangfestival und Herrenseetheater in Litschau, Schlossteich mit Strandfest und „Kino am Teich“ in Sitzenberg-Reidling). Durch die Stärkung der Region wird indirekt jedoch auch der

Tourismus angekurbelt. Interessant ist, dass der ehemals *Herrenteich* genannte Teich in Litschau in den letzten Jahren immer häufiger als *Herrensee* bezeichnet wird.

Obwohl es durch diese Art des Tourismus keine direkten Einnahmen für die Teichwirte gibt, können durch das gesteigerte Tourismusangebot mehr Nachfrage in den Gastronomiebetrieben, mehr Übernachtungen in der Region, etc. verzeichnet werden (Pers. Mitt. Karner, 2012; Pers. Mitt. Neubert, 2012; Pers. Mitt. Toifl, 2012). Dies wiederum stellt einen wichtigen Wirtschaftsfaktor für die Region dar. Zusätzlich wird durch die Etablierung der Teiche als Naherholungsgebiete das Image der Teiche und der heimischen Fischzucht gesteigert, was wiederum positiven Einfluss auf den Konsum heimischer Fische hat.

Um das Image der Fischzucht und des heimischen Fisches zu stärken, können Teichwirte mit lokalen Gaststätten kooperieren. Eine Kooperation ist für beide Seiten von Nutzen: Gastronomiebetriebe können sich durch das Angebot von Fisch aus der Region von anderen Gastronomiebetrieben abheben und ein regionaltypisches Speisenangebot zusammenstellen (z.B. Restaurants in Třeboň). Den Teichwirten bringen die Belieferung von Gastronomiebetrieben Fixabnehmer und eine konstante Einnahmequelle. Zusätzlich wird das Öffentlichkeitsbild des heimischen Fisches gestärkt und veranlasst Kunden, mehr heimischen Fisch nachzufragen.

3.4.2. Tourismus mit saisonalen Einnahmen für die Teichwirte

Tourismusangebote an Teichen, welche mit direkten Einnahmen für die Teichwirte verbunden sind, sind unter anderem:

- Angeln als Freizeitbeschäftigung in Anglerparadiesen, Fischerdörfern, etc.
- Gastronomie direkt beim Teich: Buffets, Restaurants, etc.
- Abfischfeste
- Übernachtungen direkt am Teich: Camping, Fischerhütten, etc.
- Wassersport am Teich: Segeln, Windsurfen, Tretbootfahren, etc.
- Ferienwochen für Schulklassen, Abenteuercamps für Kinder, Seminare für Interessierte

Häufig ist es Teichwirten nicht möglich, alle Angebote an einem Teich bereitzustellen, da diese Angebote zum Teil unvereinbar sind, im Kontrast zur Fischzucht stehen oder Biorichtlinien und Naturschutzprogrammen (z.B. ÖPUL) widersprechen.

Angeln

Vor allem in den Sommermonaten sind Teiche bei Anglern sehr beliebt (Abb. 12). Im Jahr 1988 wurde die durch Angelfischerei genutzte Teichfläche Niederösterreichs auf rund 13 % geschätzt (Vogel, 1988). Nach neuesten Erhebungen der Ökologischen Station Waldviertel aus dem Jahr 2013 werden mittlerweile rund 20 % der Teichfläche Niederösterreichs zum Angeln genutzt (Gratzl, 2013).

Durch Aktivitäten diverser Angelvereine und privater Anbieter stieg das Angebot und Interesse an der Angelfischerei in den letzten Jahren an (Kohl, 2000). Aus diesem Grund entstanden auch einige sogenannte „Angelparadiese“ oder „Fischerdörfer“, in denen das Hauptziel der Teichwirte nicht die intensive Fischproduktion, sondern das Angelangebot ist. Auf diese Weise haben die Teichwirte Einnahmen durch den Verkauf von Angellizenzen. Ebenso kaufen die Angler häufig die gefangenen Fische, was zusätzliche Einnahmen für die Teichwirte bringt. Einige Teichwirte (z.B. im Anglerparadies Hessendorf) bieten direkt bei ihren Teichen verschiedene Services für die Angler an. Zum Beispiel gibt es die Möglichkeit, den gefangenen Fisch direkt beim Teich verarbeiten zu lassen, was das Zubereiten der Fische zuhause erleichtert (Pers. Mitt. Neubert, 2012).



Abb. 12: Angeln im Anglerparadies Hessendorf
Quelle: eigenes Foto

Das Angeln lockt nicht nur Einheimische, sondern auch viele Wochenendtouristen oder Personen, die einen ausgedehnten Angelurlaub verbringen wollen, zu den Teichen. Diese Personen stärken die Teichregion durch Übernachtungen, den Besuch von Gastronomiebetrieben oder anderen Ausflugsattraktionen in der Region und sind somit ein wichtiger Wirtschaftsfaktor.

Vor allem in großen Teichwirtschaften (z.B. Gut Waldschach, Kirchberg am Walde; Pers. Mitt. Menzel, 2012; Pers. Mitt. Fischer-Ankern, 2012) ist das Angeln oft verboten, da die Fischentnahme durch die Angler nicht kontrolliert werden könnte und der Administrationsaufwand zu hoch wäre.

Gastronomie direkt beim Teich

Bei vielen Teichen, die von Touristen – sei es als Bade- oder Angelteiche – genutzt werden, gibt es direkt beim Teich einen Gastronomiebetrieb zur Bewirtung der Gäste. Dieser kann vom Teichwirt selbst geführt oder verpachtet werden. Die Gastronomiebetriebe reichen von kleinen Buffets (z.B. Brühlteich in Schwarzenau) bis hin zu großen Restaurants, die die Fische aus den Teichen zu Spezialitäten verarbeiten (z.B. Wundschuher See, Erlebniswelt Gallien; Pers. Mitt. Gungl, 2012; Pers. Mitt. Toifl, 2012; Abb. 13).



Abb. 13: Gastronomie am Teich im Fischerdorf Gallien
Quelle: eigenes Foto

Abfischfeste

Das Abfischen eines Teiches kann der Anlass für große Abfischfeste sein, die viele Touristen zum Teich locken (z.B. Rožmberk Teich in der Tschechischen Republik, Bruneiteich bei Heidenreichstein in Niederösterreich; Abb. 14). Häufig werden auch Freiwillige gesucht, die beim Abfischen mithelfen. Die Touristen, die im Zuge des Abfischfestes an die Teiche kommen, sind auch potentielle Fischkäufer, die unmittelbar nach dem Abfischen frischen Fisch erwerben können. Bei größeren Abfischfesten (z.B. in Sitzenberg-Reidling mit 3000-4000 Gästen) können direkt bei den Teichen auch weitere Produkte der Region (z.B. Karpfenwein) vermarktet werden.



Abb. 14: Abfischfest am Bruneiteich bei Heidenreichstein

Quelle: <http://vierteleins.at/773,der-teich-kocht-wald4tler-abfischfest-in-heidenreichstein.html> (22.04.2014)

Übernachtungen direkt beim Teich

Manche Teichwirte bieten, meist im Zuge eines „Anglerparadieses“ oder „Fischerdorfs“, Übernachtungsmöglichkeiten bei den Teichen an. Sehr beliebt sind vor allem das Campen und das Übernachten in kleinen eigens dafür geschaffenen Holzhütten bei den Teichen (z.B. Anglerparadies Hessendorf, Fischerdorf Gallien; Pers. Mitt. Neubert, 2012; Pers. Mitt. Toifl, 2012; Abb. 15). Das Übernachten bei den Teichen inmitten der Natur hat einen hohen Erholungswert und bietet die Gelegenheit, stressfreien Urlaub zu machen. Das Übernachtungsangebot kann mit einem Frühstücksangebot in einem Gastronomiebetrieb beim Teich verknüpft werden.



Abb. 15: Übernachtungsmöglichkeit im Fischerdorf Gallien

Quelle: eigenes Foto

Wassersport am Teich

An manchen Fischteichen gibt es das Angebot, kostenpflichtig Wassersport zu betreiben. Schon an kleinen Teichen können Ruder- oder Tretboote gemietet werden (z.B. Schlossteich in Sitzenbergraidling; Pers. Mitt. Karner, 2012), wohingegen Surfen oder Segeln eher an größeren Teichen angeboten wird (z.B. Nepomukteich der Teichwirtschaft Gut Waldschach, Teich Svět in Třeboň; Abb. 16). Einnahmen erhalten die Teichwirte zumeist aus der Verpachtung an Surf-/Segelschulen etc. Wassersport am Teich steht jedoch häufig im Konflikt mit Naturschutz.



Abb. 16: Windsurfen am Teich Svět in Třeboň
Quelle: eigenes Foto

Schulausflüge, Abenteuerurlaub und Seminare

Teiche sind ideale Orte für Schulausflüge, Landschulwochen oder Kinder-Erlebnis-Ferien camps. Für Kinder bieten Teiche Abenteuer jeder Art. Neben dem Baden im Teich, dem Angeln, dem Grillen eines selbstgefangenen Fisches oder dem Campen (Pers. Mitt. Toifl, 2012) kann ein Schulausflug zu einem Teich auch für die Sensibilisierung der Schüler für die Natur genutzt werden. Teiche eignen sich gut für die Umweltbildung, da sie Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten sind, die von den Schülern gesucht, gesammelt und kennengelernt werden können. Auch ökologische Prozesse können anhand von Teichen erklärt werden. Da sich Fischteiche häufig in der Nähe von Wäldern und Wiesen befinden, können die Unterschiede zwischen den verschiedenen Ökosystemen ausgearbeitet werden. Ebenso kann anhand von Fischteichen moderne und naturnahe Teichwirtschaft vorgestellt und die Herkunft heimischer Lebensmittel gezeigt werden. Daher bieten sich Teiche nicht nur für den Einsatz im Biologieunterricht an, sondern können auch als Grundlage für Seminare oder Führungen für interessierte Erwachsene dienen (Pers. Mitt. Reimoser, 2012).

Teiche eignen sich auch gut als Thema in Naturerlebnisausstellungen (z.B. UnterWasserReich in Schrems), da das Thema gut interaktiv aufbereitet werden kann (z.B. Wasserproben untersuchen, Mikroskopieren).

Zusätzlich zu den direkten Einnahmen, welche die Teichwirte durch die oben genannten Angebote haben, wird durch den Tourismus auch die Wirtschaft der gesamten Region angekurbelt.

3.4.3. Tourismus mit konstanten Einnahmen

Eine Möglichkeit, Teiche langfristig touristisch zu vermarkten, ist, Grundstücke um den Teich zu verpachten (z.B. Grundstücke um den Nepomukteich der Teichwirtschaft Gut Waldschach). Diese Möglichkeit bietet sich vor allem für große Teichwirtschaften an. Auf diesen Teichgrundstücken können sich Wochenend- oder Sommertouristen, sowie auch Einheimische Gartenhäuser oder sogar

permanente Wohnhäuser errichten. Grundstücke an Teichen sind sehr attraktiv, da sie Aussicht auf den Teich und einen direkten Zugang zum Wasser haben und den Leuten somit einen privaten Badeplatz bieten. Für die Teichwirte stellt das Verpachten von Grundstücken eine dauerhafte Einnahmequelle ohne viele Aufwendungen dar (Pers. Mitt. Menzel, 2012).

3.4.4. Tourismus im Konflikt mit der Fischzucht

Die touristische Vermarktung von Teichen steht oft im Konflikt mit der Fischzucht und es müssen Einbußen in der Fischzucht zugunsten des touristischen Angebotes gemacht werden. Bei den meisten Teichen erfolgt intensive touristische Nutzung zulasten der Produktion hoher Fischmengen (z.B. Nepomukteich der Teichwirtschaft Gut Waldschach; Pers. Mitt. Menzel, 2012).

- Konflikt: Angeln – Fischzucht
- Konflikt: Angeln – Baden
- Konflikt: Wintersport – Fischzucht
- Konflikt: Wassersport – Fischzucht
- Konflikt: Baden und Wasserqualität - Fischzucht

Angelteiche sind meist nicht für extensive Fischzucht nutzbar, da Betreiber von Angelteichen und extensiven Teichwirtschaftsbetrieben unterschiedliche Vorstellungen über die Fische in den Teichen haben. Angler sind hauptsächlich an kapitalen Fischen interessiert, die, um ihre Größe zu erreichen, möglichst viele Jahre in den Teichen bleiben sollten. Teichwirte, deren Ziel möglichst gewinnbringende Fischzucht ist, entnehmen die Fische jedoch schon nach wenigen Jahren, bevor sie ihre Maximalgröße erreichen, da die Nachfrage der Konsumenten an sehr großen Fischen gering ist. Ebenso beeinträchtigt das Baden in Angelteichen den Fangerfolg von Anglern.

Wenn die Teiche im Winter besetzt sind, stellt Eislaufen und Eisstockschießen ein Problem dar, da diese Aktivitäten die Fische beunruhigen und der zusätzliche Energieaufwand im Winter, welcher für die Fische ohnehin eine Notzeit darstellt, oft zum Tod der Fische führen kann (Pers. Mitt. Karner, 2012).

Auch Wassersport wie Surfen oder Segeln stellt für die Fische einen gewissen Stress dar, weshalb Teiche, in denen Wassersport betrieben wird, den Fischen auch ausreichend Rückzugsmöglichkeiten bieten sollten. Zum Beispiel wird beim Teich Svět in Třeboň das Surfen in einer Bucht erlaubt und der Rest des ca. 200 ha großen Teiches dient den Fischen als Rückzugsgebiet. Surfen und Segeln lassen sich daher, wenn die Teiche groß genug sind und das Wassersportangebot nur in einem kleinen Bereich des Teichs gegeben ist, mit der Fischzucht vereinbaren. Bootfahren, egal ob Tretboot-, Ruderboot-, Elektro- oder Motorbootfahren, sollte in Teichen jedoch aufgrund des Lärms, welcher die Fische unter Stress stellt, unterlassen werden. Besonders in kleinen und dicht besetzten Angelteichen stellt das Bootfahren einen großen Stressfaktor für die Fische dar.

Eine zu intensive touristische Nutzung der Teiche wirkt sich auch negativ auf die Artenvielfalt aus.

Werden Teiche offiziell als Badegewässer genutzt, muss ihre Wasserqualität der ÖNORM M 6230 für Badegewässer entsprechen (Pers. Mitt. Menzel, 2012).

3.4.5. Erwartungen der Besucher an bewirtschaftete Teiche

Durch den Aufenthalt in einer von Vegetation, wildlebenden Tieren, Wasser, Sonne, sauberer Luft und Ruhe geprägten Landschaft finden viele Menschen Erholung, Entspannung und Freude. Durch ihren hohen Artenreichtum sowohl an Pflanzen als auch an Tieren sind Teiche für viele Interessensgruppen besonders attraktiv (Zelder, 2003, S. 181). Der Erholungswert von Teichen setzt

sich daher aus der Ruhe, die von der Landschaft ausgeht, sowie den vielseitigen Möglichkeiten, die Natur zu erleben (z.B. Beobachten, Hören, Riechen, Bootfahren) zusammen (Zelder, 2003, 183).

Um Teiche für Besucher angenehm erscheinen zu lassen und auf diese Weise bei ihnen ein Verständnis für die Natur hervorzurufen, ist bei der Bewirtschaftung auf die Vorstellungen der Besucher Rücksicht zu nehmen. Fühlen sich Menschen in Teichgebieten wohl, ist auch ein Grundstein für den Schutz von Teichökosystemen gelegt.

Am Beispiel der Neudorfer Teiche in Sachsen konnte gezeigt werden, dass die Besucheranzahl in den letzten Jahrzehnten ohne besondere Werbemaßnahmen anstieg. Eine Befragung von 500 Besuchern dieses Teichgebiets zeigte, dass die Teichlandschaft für fast alle Befragten (492 Personen) einen Erholungseffekt hatte und ihnen die Landschaft gefiel. Ebenso hielten die Befragten (496 Personen) offene Gewässer für das Landschaftsbild von Bedeutung. Die meisten Besucher (492 Personen) sprachen sich auch dafür aus, dass die Teichlandschaft durch Pflegemaßnahmen für eine fischereiwirtschaftliche Nutzung aufrecht erhalten werden sollte (Zelder, 2003, S. 187ff). Durch die Befragung wurde deutlich, dass ordnungsgemäße Teichbewirtschaftung den Erholungswert von Teichen nachhaltig sichern kann und zum Naturschutz beiträgt (Zelder, 2003, S. 193).

Tourismus am Teich

- Gewann in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung
- Stärkt die Teichregionen
- Intensive touristische Nutzung häufig in Konflikt mit Produktion hoher Fischmengen

INFO

Infobox 4: Tourismus am Teich

3.5. Biodiversitätsfunktion von Teichen

Naturnahe Teichlandschaften weisen Strukturen auf, die das Biotopangebot in Kulturlandschaften bereichern und Lebensräume für viele Tier- und Pflanzenarten darstellen. In diesen Teichlebensräumen können viele Tier- und Pflanzenarten, welche durch menschliche Eingriffe (z.B. Flussregulierungen, Entwässerungen) ihr ursprüngliches Habitat verloren haben, ein neues Rückzugsgebiet finden, in dem sie sich wieder etablieren können. So tragen Teiche, die zur Fischzucht genutzt werden, auch zum Erhalt der Biodiversität bei. Teichlandschaften sind daher auch regelmäßige Ziele von Natur- und Landschaftsschutzprogrammen (z.B. Clausnitzer et al. 2004; Schulte, 2000).

Inwiefern ein Teich für bestimmte Tier- und Pflanzenarten geeignet ist, hängt stark von der Intensität der Teichbewirtschaftung ab (Romstöck-Völkl et al., 2006, S. 251). Eine reichlich strukturierte Ufer- und Unterwasservegetation kombiniert mit einem niedrigen Fischbesatz wirkt sich beispielsweise positiv auf die Artenvielfalt bei Amphibien oder Insekten wie z.B. Libellen oder Wasserkäfern aus. Ein zu hoher Fischbesatz und eine fehlende Strukturierung des Teichlebensraums durch Pflanzen wirken sich hingegen negativ auf die Diversität und Individuendichte anderer Wasserlebewesen aus, da die Fische Fressfeinde für sie darstellen (Clausnitzer, 1983; Luthardt, Dettner, 2002; Romstöck-Völkl et al., 2006). Auch die Fischartenzusammensetzung in den Teichen beeinflusst die Biodiversität, wobei Karpfenteiche, die in der Regel reich an Unterwasserstrukturen sind, mehr Arten beherbergen können als strukturärmere Forellenteiche. Eine weitere wichtige Rolle für die Artenzusammensetzung eines Teiches spielen die Teichbewirtschaftungsmaßnahmen wie z.B. Ablassen bzw. Trockenlegen eines Teiches, Düngung oder Zufütterung (Koch et al, 2005; Romstöck-Völkl et al., 2006, S. 251; Völkl, 2007, S. 5).

Diverse Untersuchungen hinsichtlich der Biodiversität an Teichen lassen jedoch darauf schließen, dass die Teichnutzung für die Fischzucht mit Naturschutzmaßnahmen durchaus erfolgreich vereinbar ist (Romstöck-Völkl et al., 2006, S. 251). Im Allgemeinen wird eine extensive Teichbewirtschaftung als eine gute Methode angesehen, die Biodiversität an Teichen zu erhalten (z.B. Clausnitzer et al. 2004; Schulte, 2000). Es gibt sogar Hinweise darauf, dass durch eine langfristige naturschutzorientierte Bewirtschaftung von Teichen die Artenvielfalt in Teichregionen gesteigert werden kann. Häufig gibt

es jedoch das Problem, dass eine ausschließlich naturschutzorientierte Bewirtschaftung für die Teichbesitzer wirtschaftlich nicht attraktiv ist (Clausnitzer et al, 2004; Romstöck-Völkl et al., 2006, S. 251). Auch eine erhöhte Freizeitnutzung von Teichen kann zur Monotonisierung der Teichufer und zum Rückgang der für Artenvielfalt wichtigen Teichstrukturen führen (Völkl, 2007, S. 5).

3.5.1. Artenzusammensetzung an Teichen

Die im Folgenden genannten Arten sind Beispiele dafür, dass diese Arten an Teichen Lebensräume finden können. Ob diese Arten tatsächlich an bestimmten Teichen vorkommen, hängt jedoch von den jeweiligen teichspezifischen Faktoren wie den individuellen Standortbedingungen, der Bewirtschaftung etc. ab. Es folgt eine Auswahl häufig vorkommender bzw. naturschutzfachlich bedeutender Arten, die keine vollständige Auflistung darstellt.

Planktonlebewesen

Als Plankton wird die Gesamtheit der Organismen bezeichnet, die im Freiwasserraum eines Gewässers leben, jedoch nicht aktiv gegen die Wasserströmung schwimmen können, sondern passiv mit den Wasserbewegungen treiben (Schlott, 2007, S. 6). In Teichen spielen Planktonlebewesen eine wichtige ökologische Rolle. Unter anderem sind sie eine wichtige Nahrungsquelle für andere in den Teichen lebende Tiere.

Der Artenreichtum ist im Plankton von Teichen aufgrund unterschiedlicher Nutzungs- und Nährstoffverhältnisse sehr groß. Selbst in unmittelbar nebeneinander liegenden Teichen entwickeln sich die verschiedensten Planktongemeinschaften von pflanzlichen und tierischen Arten. Dies kann der Beobachter schon mit freiem Auge an den Wasserfärbungen erkennen.

Im Wesentlichen besteht das Plankton aus Bakterien, einzelligen und mehrzelligen Phytoplanktern (= pflanzliches Plankton) und dem Zooplankton (= tierisches Plankton). Das tierische Plankton kann in die Gruppen der Cladoceren (Wasserflöhe), Copepoden (Ruderfußkrebse), Rotatorien (Rädertiere) und Ciliaten (Wimpertiere) unterteilt werden (Schlott, 2007, S. 6ff; Thompson, Coldrey, Bernard, 1986, S. 17f, 25ff, 85ff;). Durch die Ausbildung von Dauerstadien im Teichsediment (z.B. Dauereier bei Daphnien oder Cysten bei den Ciliaten) können Planktonlebewesen auch längere Trockenperioden überstehen.

Das Ziel einer nachhaltigen Teichbewirtschaftung besteht vor allem darin, durch die Pflege der Naturnahrung, also auch des Planktons, den Futtermitteleinsatz möglichst gering zu halten. Dabei spielt die Gruppe der Zooplankter, vor allem die zu den Wasserflöhen zählenden Vertreter der Gattung *Daphnia* die wichtigste Rolle (Abb. 17). Ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den einzelnen Planktongruppen ist Voraussetzung für eine optimale Teichbewirtschaftung (Schlott, 2007, S. 23, 25; Zelder, 2003, S. 159).



Abb. 17: *Daphnia magna*

Quelle: Are We Underestimating Species Extinction Risk?, 2005, PLoS Biol 3(7): e253

Pflanzen

Das Teichwasser wird durch die Fischfütterung und diffuse Einträge aus der Landwirtschaft beeinflusst und ist daher meist reich an Nährstoffen (eutroph). Dies kommt auch in der Zusammensetzung der Teichvegetation zum Ausdruck.

Die **Wasservegetation** von Teichen ist häufig durch folgende Pflanzen gekennzeichnet: Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*), Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*), Gewöhnlicher Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*), Vertreter der Gattung der Laichkräuter (*Potamogeton*), der Wasserlinsen (*Lemna*), etc. (Böhmer et al., 1989, S. 125).

Die Unterwasser- und Schwimmblattvegetation ist Grundlage für die faunistische Diversität an Teichen. Neben Kaulquappen und Molcharten profitieren auch Libellen von gut ausgeprägter Gewässervegetation. Auch das Überleben von Jungfischen wird durch die Unterwasservegetation stark beeinflusst, da Pflanzen ein geeignetes Laichhabitat sind und den Jungfischen Nahrung und Verstecke vor Prädatoren bieten (Völkl, 2007, S. 43). Je dichter der Besatz mit Karpfen oder pflanzenfressenden Fischen, desto geringer ist die Artenvielfalt und Dichte der Unterwasservegetation. Ohne Fischbesatz hingegen würden die Wasserpflanzen überhand nehmen und die Verlandung der Teiche würde begünstigt werden. Da die Überdauerungsstadien vieler Unterwasserpflanzen nicht frostresistent sind, ist auch ein Trockenlegen der Teiche im Winter und das damit verbundene Durchfrieren der Teichböden der Artenvielfalt und Dichte der Wasservegetation nicht zuträglich (Romstöck-Völkl et al., 2006, S. 256).

Das **Röhricht** ist durch folgende Pflanzen charakterisiert: Gewöhnliches Schilf (*Phragmites australis*), Vertreter der Gattung der Rohrkolben (*Typha*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Grüne Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*), etc. (Böhmer et al., 1989, S. 125; Romstöck-Völkl et al., 2006, S. 252ff; Völkl, 2007, S. 24).

Die **Verlandungszonen** von Teichen sind naturschutzfachlich von großer Bedeutung. Sie können einerseits so gut wie gänzlich fehlen, andererseits aber auch eine Fläche von mehreren Hektar umfassen.

Eine Beschreibung der Vegetation an Teichen des Waldviertels inkludiert unter anderem auch Ufermoore und Bruchwälder mit Moorbirken (Ricek, 1982). Die Ufermoore können landeinwärts in Birken- und Erlenbruchwälder, Heidemoore, Heidewälder oder Feuchtwiesen übergehen. Allerdings ist diese Form der Verlandung nicht überall und im gleichen Ausmaß vorhanden bzw. ausgeprägt (Ricek, 1982). Das Endstadium einer Verlandungsreihe sind in jedem Fall Bruchwälder (Ellenberg, Leuschner, 2010).

Bestimmte Pflanzen benötigen für ihr Wachstum Pionierstandorte in Feuchtgebieten, die jedoch in den letzten Jahrzehnten durch das Zuschütten von Kleingewässern oder Stilllegen von Teichanlagen immer seltener wurden. Von dem europaweiten Verschwinden der Feuchtgebiete sind solche Pflanzen stark betroffen (Webhofer, 2002, S. 1).

Die nur kurzfristig besiedelbaren Pionierstandorte, die für diese an Feuchtgebiete gebundenen Pflanzenarten wichtig sind, bilden sich unter anderem auch durch die Teichbewirtschaftung, insbesondere durch das Ablassen und Wiederbespannen der Teiche. So kann sich nach dem Ablassen eines Teiches oder beim Sinken des Wasserspiegels in Trockenperioden eine mittlerweile selten gewordene **Teichbodenflora** entwickeln.

Daher stellen die noch bewirtschafteten Teiche wichtige Rückzugsgebiete für Arten, die feuchte Pionierstandorte benötigen, dar.

Optimale Bedingungen liegen an periodisch trockenliegenden Teichstandorten für folgende Pflanzen vor: Scheidengras (*Coleanthus subtilis*), Sechsmännig-Tännel (*Elatine hexandra*), Dreimännig-Tännel (*Elatine triandra*), Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*), Igelsamen-Schuppenmiere (*Spergularia echinosperma*), Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*), Böhmen-Segge (*Carex bohemica*), Ei-Sumpfbirse (*Eleocharis ovata*), Gewöhnlicher Schlammling (*Limosella aquatica*), Wurzelnde Waldbirse (*Scirpus radicans*), Borsten-Moorbirse (*Isolepis setacea*), Sumpfquendel (*Peplis portula*), Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*), etc. (Kriechbaum, Koch, 2001, S. 54; Ulbel, 2004, S. 67; Webhofer, 2002, S. 1).

Eine besondere Rarität an einigen wenigen Teichen des Waldviertels ist das Scheidengras, *Coleanthus subtilis* (Abb. 18), das seit den 1930er Jahren in Österreich als verschollen galt und erst im Jahr 2000 an einem Waldviertler Teich wiederentdeckt wurde. Auch weitere vom Aussterben bedrohte bzw. gefährdete Pflanzen konnten an Waldviertler Teichen nachgewiesen werden (Kriechbaum, Koch, 2001, S. 51, 54; Ulbel, 2004, S. 5).



Abb. 18: Scheidengras (*Coleanthus subtilis*)

Quelle: Dana Turoňová, <http://www.biomonitoring.cz/druhy.php?druhID=62> (22.04.2014)

Auch Teichgebiete außerhalb Österreichs, wie z.B. das Teichgebiet um Třeboň oder Teichgebiete in Oberfranken erfüllen die Funktion, seltenen und gefährdeten Arten einen Rückzugslebensraum zu bieten. Großräumig vorhandene Teichgebiete, die durch Tümpel und Kleingewässer verbunden sind, können **Trittsteinökosysteme** darstellen, die zur Sicherung des Bestandes beitragen und über die sich die Pflanzen weiter verbreiten können (Ramsar, 2000, S. 3; Völkl, 2007, S. 24ff). Die Samen der Pflanzen werden meist durch den Wind oder von Wasser- bzw. Schlammvögeln transportiert, weshalb es für die weitere Ausbreitung gefährdeter Pflanzen wichtig ist, dass zwischen den Gewässern keine zu großen Distanzen liegen (Böhmer et al., 1989, S. 125).

Von den meisten der beschriebenen seltenen und gefährdeten Pflanzenarten kommen zwar Exemplare an Teichen vor, jedoch sind diese häufig auf sehr kleine Bestände oder sogar Einzelexemplare beschränkt. Dies zeigt daher nicht nur das Potential, das Fischteiche hinsichtlich der

floristischen Diversität haben können, sondern vor allem auch die Verantwortung, die bei den Teichbewirtschaftern liegt, diese Diversität zu erhalten und zu fördern (Völkl, 2007, S. 43).

Weichtiere

In den letzten Jahren sind in ganz Europa drastische Rückgänge von Süßwassermuschelbeständen (Flussmuscheln, Unionidae) zu verzeichnen. Zu einem wesentlichen Teil ist die Gefährdung der Muscheln auf eine anthropogene Beeinträchtigung ihrer Lebensräume zurückzuführen. Süßwassermuschelbestände können sich auch in künstlich angelegten Fischteichen bilden (z.B. Bestände der Großen Teichmuschel, *Anodonta cygnea*, Abb. 19, in Kärntner Teichen, z.B. Lepuschitzteich). Bei einer vollständigen Trockenlegung der Teiche kommt es jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer Vernichtung des gesamten Muschelbestandes. Eine nur kurz andauernde Trockenheit kann unter Umständen von den Muscheln toleriert werden, indem sie ihre Schalen verschließen oder sich in den Schlamm zurückziehen. Ein Durchfrieren oder vollständiges Austrocknen des Bodens endet für die Muscheln jedoch fast immer tödlich (Steiner, 2000, S. 1; Taurer, Patzner, 2006, S. 627f).

Zudem muss mit negativen Auswirkungen von invasiven Arten gerechnet werden. Die Chinesische Teichmuschel, *Sinanodonta woodiana*, wurde bereits in Fischteichen in und außerhalb Österreichs nachgewiesen. Die Vermutung, dass die Art durch asiatische Karpfenarten eingeschleppt wurde (z.B. Graskarpfen, *Ctenopharyngodon idella*), wirft ein Licht auf die möglichen Risiken von Besatzmaßnahmen (Lubos, 2008; Taurer, 2003).

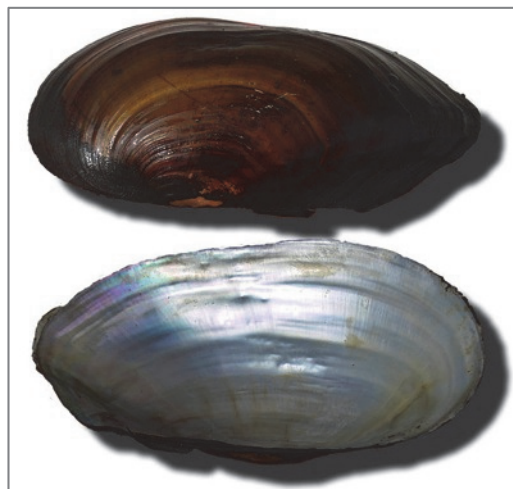


Abb. 19: Große Teichmuschel (*Anodonta cygnea*)

Quelle: F. Lamiot, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anodonte_du_cygne.jpg (22.04.2014)

Krebstiere

Teiche können auch als Ersatzlebensräume für Edelkrebse (*Astacus astacus*; Abb. 20) Bedeutung finden (Steiner, 2000, S. 1). Außerdem werden Edelkrebse gelegentlich in Teichen gezüchtet. Das Temperaturoptimum für die Krebszucht liegt zwischen 12 und 20 °C und es muss gewährleistet werden, dass der hohe Sauerstoffbedarf der Tiere gedeckt wird. Wichtig für Edelkrebse sind auch Versteckmöglichkeiten in Lehm-, Ton- oder Torfböden sowie in ausreichend vorhandener Unterwasservegetation.

Leider hat die Krebspest, eine Pilzerkrankung, die Bestände der Edelkrebse dramatisch reduziert. Darüber hinaus erschwert der gegen die Krebspest teilresistente amerikanische Signalkrebs

(*Pacifastacus leniusculus*), der vielerorts ausgesetzt wurde und sich nun ausbreitet, die Wiederansiedlung des Edelkrebses (*Astacus astacus*) (Hager, 2003).



Abb. 20: Edelkrebs (*Astacus astacus*)

Quelle: Christian Lindner, [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edelkrebs_\(Astacus_astacus\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edelkrebs_(Astacus_astacus).jpg)
(22.04.2014)

Insekten

Der Artenreichtum an Insekten ist sowohl in Teichen als auch in der Umgebung von Teichen sehr hoch.

Für Teiche charakteristische Insektengruppen, die teilweise in sehr großen Populationsdichten und in großer Artenvielfalt vorkommen, sind unter anderem Zuckmückenlarven (Chironomidae), Eintagsfliegenlarven (Ephemeroptera), Stechmückenlarven (Culicidae) oder Käferlarven.

Auch Wasserläufer (Gerridae) sind häufig auf Teichen zu finden. Die Ufervegetation bietet unter anderem auch Lebensräume für Vertreter der Heuschrecken (Saltatoria).

Insekten stellen nicht nur eine wichtige Nahrungsgrundlage für die in den Teichen lebenden Fische dar. Sie sind auch eine bedeutende Nahrungsquelle für Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere. (Zelder, 2003, S. 159).

Stellvertretend für andere Insektengruppen wird die naturschutzfachlich bedeutende Artengruppe der Libellen näher behandelt:

Libellen sind, wie auch Amphibien, für ihre Reproduktion auf künstlich angelegte Gewässer wie Teiche angewiesen, da ihre natürlichen Reproduktionsgewässer (z.B. Auen, Tümpel) weitgehend verschwunden sind. Libellen und Amphibien erreichen die höchsten Artenzahlen in extensiv bewirtschafteten Teichen, wohingegen an intensiv bewirtschafteten Teichen die Artenzahl gering ausfällt (Völkl, 2007, S. 5, 37). Aufgrund der großen Bedeutung der Teiche für die Libellenfauna, ist die Artenvielfalt an Libellen sowohl im nordwestlichen Waldviertel als auch in der Südoststeiermark besonders groß (Raab, Chovanec, Pennerstorfer, 2007, S. 43).

Im Waldviertel konnten bis jetzt 58 Libellenarten nachgewiesen werden, was auf das außerordentliche Lebensraumgefüge von Fischteichen, Mooren und Fließgewässern zurückzuführen ist (Raab, Chovanec, Pennerstorfer, 2007, S. 300).

Für folgende Arten stellt das Waldviertel den Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Österreichs dar: Glänzende Binsenjungfer (*Lestes dryas*), Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*), Kleine Binsenjungfer (*Lestes virens*), Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), Großes Granatauge (*Erythromma najas*), Gemeine Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*; Abb. 21) und Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*) (Raab, Chovanec, Pennerstorfer, 2007, S. 299f).

Auch an deutschen Teichen konnte ein ähnliches Artenspektrum nachgewiesen werden, was darauf hindeutet, dass auch Teichlandschaften ohne das Zusammenspiel mit Mooren und Fließgewässern

dazu in der Lage sind, Libellen geeignete Lebensräume zu bieten (Romstöck-Völkl et al., 2006, S. 255f).

Der Libellenreichtum an Teichen hängt stark mit dem Vorkommen von Unterwasser- und Schwimmblattvegetation zusammen, da viele Libellenarten für ihre Eiablage auf dem Wasser schwimmende Blätter benötigen. Ebenso bietet eine gut ausgeprägte Unterwasservegetation vor allem für Kleinlibellenlarven sowohl Nahrungsgründe als auch Verstecke vor Prädatoren. Nach dem Trockenlegen und Durchfrieren der Teiche im Winter sind die Wasserpflanzenbestände kaum ausgeprägt. Durch die fehlenden Eiablagemöglichkeiten wirkt sich diese Teichbewirtschaftungsmaßnahme auch auf die Libellenfauna aus (z.B. starker Rückgang der Bestände des Großen Granatauges als Reaktion auf das Durchfrieren des Teichbodens). Ein Verzicht auf das Auswintern der Teiche könnte die Libellenpopulationen daher positiv beeinflussen (Romstöck-Völkl et al., 2006, S. 256; Völkl, 2007, S. 40).



Abb. 21: Gemeine Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*)

Quelle: Andreas Trepte, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Common_Blue_Damselfly.jpg (22.04.2014)

Amphibien

Die Amphibienbestände an Fischteichen sind stark von der Unterwasservegetation an den Teichen sowie vom Fischbesatz abhängig. Vor allem Raubfische wie Hecht und Zander stellen eine Gefahr für direkt im Wasser lebende Amphibien (z.B. Teichfrosch) dar. Auch Laich und Kaulquappen unterliegen einem hohen Prädationsdruck. Unterwasservegetation bietet Amphibien Verstecke und vor Fressfeinden sichere Laichhabitate. Zum Beispiel kann die Erdkröte ihre Laichschnüre an im Wasser liegenden Ästen, an Wurzeln von ufernahen Bäumen oder in Ausnahmefällen auch an Halmen von Schilf und Rohrkolben befestigen. Extensiv genutzte Teiche wiesen in einer Untersuchung an oberfränkischen Teichen die höchste Artenzahl an Amphibien auf (Völkl, 2007, S. 32ff).

An ausgewählten österreichischen und deutschen Teichen konnten folgende Amphibienarten nachgewiesen werden: Grasfrosch (*Rana temporaria*), Teichfrosch (*Rana „esculenta“*, Abb. 22, Kreuzung aus Kleinem Wasserfrosch *R. lessonae* und Seefrosch *R. ridibunda*), Springfrosch (*Rana dalmatina*), Europäischer Laubfrosch (*Hyla arborea*), Erdkröte (*Bufo bufo*), Wechselkröte (*Bufo viridis*), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Teichmolch (*Triturus vulgaris*), Bergmolch (*Triturus alpestris*), Kammmolch (*Triturus cristatus*) (Steiner, 2000, S. 1; Völkl, 2007, S. 32)

Die häufigsten in Untersuchungen gefundenen Arten waren Erdkröte und Teichfrosch. Das häufige Vorkommen der Erdkröte lässt sich dadurch erklären, dass Erdkrötenkaulquappen sowohl von Raubfischen als auch von Karpfen als Nahrung gemieden werden. Viele der genannten Arten (z.B. Grasfrosch, Europäischer Laubfrosch, Wechselkröte, Kammmolch) kommen jedoch auch bei geeigneten Standortbedingungen nur vereinzelt vor. An einigen untersuchten, intensiv bewirtschafteten Teichen, wurden gar keine Amphibien gefunden (Völkl, 2007, S. 32, 45).



Abb. 22: Teichfrosch (*Rana „esculenta“*)

Quelle: Leo Bogert, <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Teichfrosch.jpg> (22.04.2014)

Reptilien

Teiche stellen auch geeignete Habitate für Reptilien dar. Vor allem Ringelnattern (*Natrix natrix*; Abb. 23) konnten an Fischteichen nachgewiesen werden (Noé-Nordberg, 1984, S. 36; Steiner, 2000, S. 1; Völkl, 2007, S. 41; Zelder, 2003, S. 162).



Abb. 23: Ringelnatter (*Natrix natrix*)

Quelle: Marek Szczepanek,
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Natrix_natrix_%28Marek_Szczepanek%29.jpg (22.04.2014)

Fische

Die Fischartenzusammensetzung in Teichen wird in der Regel durch die Fischzüchter bzw. Angelteichbetreiber bestimmt, geregelt und kontrolliert. Grundsätzlich ist ein arten- und individuenreicher Fischbestand mit dem Zweck der Fischproduktion schwer in Einklang zu bringen. Die Auswirkungen auf Produktion und Wasserqualität durch vielfältigste ökologische Wechselwirkungen sind vom Teichwirt schwer abschätz- und kontrollierbar. Biodiversität auf dieser Ebene ist daher eher hinderlich für die Bewirtschaftung (Vgl.: Schlott, Schlott, 2003).

Durch das regelmäßige Abfischen und den Neu- bzw. Nachbesatz der Teiche können sich nur schwierig Wildbestände von Fischen entwickeln. Fischarten, die zusätzlich zu den eingesetzten Fischen vorkommen, werden z.B. durch Vögel oder Zuflüsse in die Teiche gebracht.

Hauptfische in österreichischen Fischzuchtteichen sind in der Regel verschiedenste Zuchtformen des Karpfen (*Cyprinus carpio*; Abb. 24). Häufig gehaltene Zuchtformen sind der Schuppenkarpfen und der Spiegelkarpfen. Letzterer hat nur wenige, leicht vergrößerte Schuppen. Selten werden auch Koi, bunte Zuchtformen des Karpfens aus Japan, für den Besatz von Gartenteichen oder Aquarien gezüchtet.



Abb. 24: Karpfen (*Cyprinus carpio*)

Quelle: Neil916, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cyprinus_carpio_GLERL_1.jpg (02.08.2013)

Der Karpfen (*Cyprinus carpio*)

INFO

- Familie: Karpfenfische (Cyprinidae)
- Lebensraum: Süßwasser, Zucht in Teichen
- Länge: 30-50 cm, maximal gezüchtete Länge: ca. 120 cm
- Geschichte: Speisefisch seit der Antike, ursprünglich aus Asien stammend, von den Römern nach Europa gebracht, Blüte der Karpfenzucht im Mittelalter, heute weltweit in vielen Ländern eingeführt
- Bevorzugte Sommertemperatur des Wassers: über 20 °C
- Ernährung: Zooplankton, Insektenlarven, Schnecken, Würmer
In der Zucht Fütterung mit: diverse Getreidearten, Pelletfutter mit pflanzlichen und tierischen Futtermitteln wie z.B. Ölsaaten oder Fischmehl
- Zuchtformen:
 - Schuppenkarpfen: mit vollständigem Schuppenkleid
 - Zeilkarpfen: eine Schuppenreihe am Seitenlinienorgan
 - Spiegelkarpfen: weitgehend schuppenlos, nur wenige unregelmäßig verteilte Schuppen
 - Lederkarpfen: schuppenlos
 - Koi: japanische Zierkarpfen in verschiedenen Farbvarianten

Infobox 5: Der Karpfen (*Cyprinus carpio*)

Quelle: Link 17, 04.08.2013

Eine Untersuchung zeigte, dass in Karpfenteichen durchschnittlich ca. 3 Fischarten zu finden sind (Völkl, 2007, S. 19). Die häufigsten, in Karpfenzuchtteichen neben dem Karpfen vorkommenden Fischarten sind Schleie (*Tinca tinca*), der aus Südostasien stammende Weiße Amur/ Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*), Hecht (*Esox lucius*), Rotaugen (*Rutilus rutilus*) und Zander (*Sander lucioperca*). Darüber hinaus sind auch Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*), Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), Karausche (*Carassius carassius*), Giebel (*Carassius gibelio*) und Brachse (*Abramis brama*) in Karpfenteichen zu finden (Noé-Nordberg, 1984, S. 48; Völkl, 2007, S. 19, 44). Eine Spezialität

mancher Teichwirtschaften des Waldviertels ist die Aufzucht von Maränen (*Coregonus* spp.) als Besatz für Seen.

Während Graskarpfen im Rahmen der normalen Bewirtschaftung zur Kontrolle von Wasserpflanzen, aber zunehmend auch als Speisefische eingesetzt werden, sind andere nicht heimische Fischarten mittlerweile unerwünscht und bereiten Probleme bei der Teichbewirtschaftung. Dazu gehören die aus Nordamerika stammenden Arten Gemeiner Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*) und Zwergwels (*Ameiurus nebulosus*) sowie der aus Ostasien stammende Blaubandbärbling (*Pseudorasbora parva*), der vermutlich unabsichtlich mit Graskarpfenbesatz eingeführt, aber in der Folge oft als Zanderfutter propagiert wurde (Mikschi, 2002).

In Angelteichen gibt es aufgrund der Interessen der Angler, verschiedene und „besondere“ Fische zu fangen, meist eine eigens darauf abgestimmte Fischartenzusammensetzung. Neben Friedfischen wie Karpfen, Weißem Amur und Tolstolob (*Hypophthalmichthys molitrix*) findet man in speziellen Angelteichen auch Raubfische wie Hecht, Zander, Stör (z.B. Europäischer Hausen, *Huso huso*), Europäischen Wels (*Silurus glanis*), Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*) oder Forellen (z.B. Regenbogenforelle, *Oncorhynchus mykiss*) (Link 14, 21.11.2012; Link 15, 21.11.2012; Link 16, 21.11.2012; Steiner, 2000, S. 1). Die Lust auf das Besondere führt allerdings auch dazu, dass gebietsfremde, exotische oder für das Gewässer ungeeignete Arten besetzt werden. Dass diese Praxis problematisch ist, kann als allgemein bekannt vorausgesetzt werden.

Neben der Bewirtschaftungsform spielt auch die Teichgröße eine wichtige Rolle für die Artenvielfalt. In kleineren Teichen gibt es eine niedrigere Artenvielfalt. Ebenso kommen in Teichen, die im Winter trockenliegen, weniger Fischarten vor als in Teichen, die im Winter Wasser führen (Völkl, 2007, S. 20).

Bewirtschaftete Teiche können auch einen Lebensraum für bedrohte Fischarten, die strukturreiche Gewässer benötigen, darstellen. Sie können für den Fischartenschutz eingesetzt werden, indem in den Teichen Arten gehalten werden, bei denen in den heimischen Fließgewässern ein Rückgang zu verzeichnen ist (z.B. Hecht, Schleie). Sogar die Aufzucht von Seelauben (*Alburnus chalcoides*) und Nasen (*Chondrostoma nasus*) ist möglich (Schlott-Idl, Schlott, Gratzl, 1989; Schlott-Idl, Schlott, Gratzl, 1990).

Um anspruchsvolle Arten in Teichen nachzuzüchten, muss jedoch auf die Ansprüche der jeweiligen Arten Rücksicht genommen werden. Für eine erfolgreiche Reproduktion anspruchsvoller Arten in Teichen sind in der Regel eine gut ausgeprägte Unterwasservegetation und strukturreiche Ufer nötig (Völkl, 2007, S. 5). Teiche können auch Lebensraumpotential für typische Stillgewässerarten, die zum Teil lokal bedroht sind, wie z.B. Moderlieschen (*Leucaspis delineatus*), Dreistacheliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) und Bitterling (*Rhodeus amarus*) darstellen (Völkl, 2007, S. 44).

Eine Umfrage unter deutschen Fischzüchtern zeigte, dass jene Züchter, die die Vermehrung der Fische selbst durchführen, zur Zucht von seltenen Arten bereit wären, wenn diese Absatz finden würden. Die Bereitschaft, seltene Arten zuzukaufen und zu halten, erwies sich bei gewerblichen Fischhaltern, die selbst keine Fischvermehrung betreiben, jedoch als gering (Völkl, 2007, S. 18).

Vögel

Gewässer wie Teiche und Tümpel sind für die meisten Vögel von großer Bedeutung. Die Vögel nutzen Gewässer unter anderem zum Trinken, für die Nahrungssuche oder, um ein Bad zu nehmen. Teichrallen (*Gallinula chloropus*) können auch schwimmende Nester bauen, um vor Räubern besser geschützt zu sein. Auch die Röhrichtvegetation bietet Bruthabitate für eine Vielzahl von Vogelarten (z.B. Rohrsänger, Grasmücke). Aufgrund dieser großen Bedeutung von Gewässern für Vögel ist deren Artenvielfalt in Teichlandschaften sehr groß (Thompson, Coldrey, Bernard, 1986, S. 222).

Karpfenteichwirtschaften bewirkten in den letzten Jahrhunderten die Arealausweitung vieler mitteleuropäischer Vogelarten. In den letzten 150 Jahren profitierten unter anderem

Schwarzhalstaucher (*Podiceps nigricollis*), Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*), Schnatterente (*Anas strepera*), Kolbenente (*Netta rufina*), Tafelente (*Aythya ferina*), Reiherente (*Aythya fuligula*) und Moorente (*Aythya nyroca*) von der Teichwirtschaft. Bewirtschaftete Teichgebiete sind auch wichtige Nahrungsgründe für die Familie der Reiher, der Kormorane und der Löffler. Trockenliegende Teichböden können zum Beispiel von Limikolen (Watvögel) wie dem Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) oder dem Kiebitz (*Vanellus vanellus*) als Brutgebiete genutzt werden. Darüber hinaus nutzen durchziehende Limikolen Teiche mit niedrigen Wasserständen als Rastplätze (Schulte, 2000, S. 2).

In der Waldviertler Teichlandschaft sind unter anderem folgende Vögel zu finden:

Rohrhammer (*Emberiza schoeniclus*), Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*), Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*), Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*), Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*), Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*), Wachtelkönig (*Crex crex*), Feldschwirl (*Locustella naevia*), Bachstelze (*Motacilla alba*), Schwarzhalstaucher (*Podiceps nigricollis*), Haubentaucher (*Podiceps cristatus*), Stockente (*Anas platyrhynchos*), Reiherente (*Aythya fuligula*), Tafelente (*Aythya ferina*), Blässhuhn (*Fulica atra*), Höckerschwan (*Cygnus olor*), Eisvogel (*Alcedo atthis*), Fischadler (*Pandion haliaetus*), Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), Graureiher (= Fischreiher, *Ardea cinerea*; Abb. 25), Weißstorch (*Ciconia ciconia*), Schwarzstorch (*Ciconia nigra*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*), Star (*Sturnus vulgaris*), Kormoran (*Phalacrocorax carbo*), Vertreter der Familien der Regenpfeifer (Charadriidae) und der Schnepfenvögel (Scolopacidae) sowie der Gattung der Wasserläufer (*Tringa*), z.B. der Rotschenkel (*Tringa totanus*) (Kraus, 1984; Noé-Nordberg, 1986, S. 54f; Steiner, 1987, S. 55, 61).



Abb. 25: Graureiher (*Ardea cinerea*)

Quelle: J. J. Harrison, http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ardea_cinerea_-_Pak_Thale.jpg (22.04.2014)

Die Artenvielfalt an Vögeln beschränkt sich jedoch nicht nur auf österreichische Teiche. Auch an tschechischen und deutschen Teichen ist eine ähnliche Artenvielfalt zu beobachten (Ramsar, 2000, S. 4; Zelder, 2003, S. 178).

Um die Artenvielfalt an Vögeln in Teichgebieten zu erhalten ist es nötig, genügend Uferstrukturen, die als Bruthabitate dienen, zu erhalten. Darüber hinaus sind manche Vogelarten (z.B. Eisvogel) auf einen reichen Wildfischbestand angewiesen (Zelder, 2003, S. 172).

Da Vögel oft große Strecken zurücklegen, sind sie maßgeblich an der Verbreitung von Wasserpflanzen und teichbewohnenden Kleintieren beteiligt. Zum Beispiel können Pflanzen oder Kleinlebewesen in an den Füßen haftendem Schlamm oder im Gefieder mittransportiert werden. Vögel tragen auf diese Weise dazu bei, dass nicht mobile Lebewesen neue, weiter entfernte Lebensräume erschließen können (Thompson, Coldrey, Bernard, 1986, S. 222). Mitunter trifft das auch auf exotische Lebewesen wie das ursprünglich aus Nordamerika stammende Schwammartige Moostierchen (*Pectinatella magnifica*) zu (Bauer, Mildner, Šetlikova, 2010).

Säuger

Säuger, die vermehrt in Teichregionen anzutreffen sind bzw. von Teichen profitieren, sind Otter (*Lutra lutra*; Abb. 26) und Biber (*Castor fiber*) (Schlott, Gratzl, 2008, S. 12). Die Fischotterpopulation Niederösterreichs wird derzeit auf 300-500 Exemplare geschätzt, jedoch ist die Population durch strenge Winter starken Schwankungen unterworfen (Amt der NÖ Landesregierung, 2012). Nicht nur in Österreich sind die Hotspots der Fischotterpopulationen in den Teichregionen zu finden. Auch in Tschechien stellen die Teichlandschaften Südböhmens das Hauptverbreitungsgebiet des Otters in Tschechien dar. Insgesamt wird die Otterpopulation Tschechiens auf 1600 – 2200 Individuen geschätzt (Czech Otter Foundation, 2012).

In Österreich begann die Ausbreitung des Fischotters, die von Teichen des Waldviertels ausging, vor ca. 20 Jahren. Bei der Ausbreitung des Fischotters handelt es sich um eine natürliche Wiederbesiedelung einstiger Lebensräume und nicht, wie oft fälschlicherweise angenommen, um eine gezielte Wiederansiedelung von gezüchteten Ottern oder bewusste Fischotter-Umsiedelungen. Der Fischotterbestand ist daher keine vom Menschen künstlich hochgehaltene Population. Stattdessen kehrt der Fischotter in ein ehemaliges natürliches Verbreitungsgebiet, aus dem er zwischenzeitlich verschwunden war, zurück (Bodner, 2014, S. 3f).

Die Nahrung des Fischotters inkludiert neben Fischen auch Amphibien, Krebse und Muscheln. Ein erwachsenes Tier nimmt pro Tag ca. 1 kg Nahrung zu sich, was ca. 10 % seines Körpergewichts entspricht. In der Regel fressen Otter jene Beute, die am häufigsten vorhanden ist – und nicht bevorzugt wirtschaftlich bedeutsame Fische (Bodner, 2014, S. 3f). In Teichgebieten ist es jedoch oft so, dass wirtschaftlich bedeutende Fische das Hauptangebot für die Otter darstellen.

Die Reproduktion der Otter verläuft relativ langsam. Ein Weibchen hat ca. 2-3 Junge, die es ca. ein Jahr lang führt. Fischotter sind, mit Ausnahme der Mutter mit ihren Jungen, Einzelgänger. Ab einem Alter von ca. einem Jahr verlassen die Jungtiere ihre Mutter und besiedeln ein eigenes Streifgebiet (Bodner, 2014, S. 3f).

All diese Fakten sind bei Lösungsversuchen der Konflikte zwischen Teichwirtschaft und Naturschutz, auf die im nächsten Kapitel näher eingegangen wird, zu beachten.



Abb. 26: Fischotter (*Lutra lutra*)

Quelle: Bernard Landgraf, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fischotter,_Lutra_Lutra.JPG?uselang=de (10.03.2013)

In ausgewählten Regionen Deutschlands sind auch Waschbären (*Procyon lotor*), die ursprünglich aus Nordamerika stammen, aber in Europa aus Farmen entkommen sind, an Teichen zu finden. Auch die aus Nordamerika eingebürgerte Bisamratte (*Ondatra zibethicus*) kommt seit etwa hundert Jahren an europäischen Teichen vor (Thompson, Coldrey, Bernard, 1986, S. 230ff).

3.5.2. Artenschutz im Konflikt mit der Fischzucht in Teichen

In den Medien kann man regelmäßig verfolgen, dass es zwischen der Teichwirtschaft und manchen Arten wie dem Kormoran, dem Graureiher oder dem Fischotter zu Konflikten kommt. An dieser Stelle ist es nicht möglich, diese umfangreiche Diskussion in ihrer Vollständigkeit auszutragen. Es soll jedoch im Hinblick auf die Gesamtsituation der Teiche aufgezeigt werden, dass Arten, die zweifellos ihren Platz in unserer Kulturlandschaft haben, trotzdem aus Sicht der Teichbewirtschaftung Probleme bereiten können.

Graureiher und Kormoran profitieren vom reichen Nahrungsangebot in Fischteichen. Ein Kormoran frisst durchschnittlich 400 g Fisch pro Tag. Bei einer Kormorangruppe von 50 Tieren entspricht dies einem Fischverlust von 20 kg pro Tag (Zelder, 2003, S. 174). Vor allem große Teichwirtschaften werden von großen Kormorantrupps aufgesucht und haben in Folge große wirtschaftliche Verluste zu verzeichnen (Wenny, 2003). Zusätzlich zu den gefressenen Fischen können Kormorane auch erhebliche sekundäre Verluste verursachen (Kortan, 2010). Beispiele in Deutschland zeigen, dass diese Schäden existenzbedrohend sein können und im schlimmsten Fall zur Aufgabe des Teiches führen. Eine Wiederbewirtschaftung ist nur dann möglich, wenn es zu Kompromissen kommt, die auch den Abschuss von Kormoranen einschließt (Oberle, 2010). Untersuchungen aus Deutschland zeigen, dass ein Kormoranmanagement mit Abschüssen auch bei Teichen in Vogelschutzgebieten den Erhaltungszustand der Zielarten nicht beeinträchtigt, gleichzeitig aber die Fischverluste reduziert (Kluxen, 2013). Die Notwendigkeit von Abschüssen kann dadurch erklärt werden, dass vor allem bei großen Teichen andere Schutzmaßnahmen, wie zum Beispiel das Überspannen mit Drähten, nicht möglich sind.

Selbiges gilt auch für den Graureiher, der vor allem bei kleinen Besatzfischen Verluste verursachen kann. Letztlich muss die Gesellschaft eine Lösung finden, die für alle Beteiligten tragbar ist. Beim Kormoran und dem Graureiher setzt man derzeit wiederholt auf die eingeschränkte Bejagung, z.B. in Niederösterreich oder Bayern (NÖ LGBl 6500/12-0; Link 18, 20.06.2013).

Beim Fischotter lässt sein Schutzstatus, allen voran die Flora-Fauna-Habitat Richtlinie (Rat der Europäischen Gemeinschaften, Richtlinie 92/43/EWG, Anhang II und IV, 2007) eine Bestandsregulierung nicht zu. Daher setzt man z.B. in Niederösterreich und in der Tschechischen Republik auf die finanzielle Abgeltung der durch den Fischotter entstandenen Fraßschäden (Bauer, Schlott, Gratzl, 2007; Adamek et al., 2003). Ebenso wie der Kormoran verursacht der Fischotter aber auch sekundäre Schäden (Adamek, 2003). In Niederösterreich betrugen die vom Fischotter verursachten Schäden im Zeitraum von 1998-2003 rund 712.800 € (Bauer, 2007). Eine finanzielle Entschädigung allein kann jedoch auf die Dauer zu keiner Lösung des Konfliktes führen (Mysiak, Schwerdtner, Ring, 2004). Auch ob Abwehrmaßnahmen, wie das Einzäunen von Teichen, das z.B. in Niederösterreich durch die öffentliche Hand finanziell gefördert wird (Amt der NÖ Landesregierung, 2012, S.28), dauerhaft Abhilfe schaffen kann, bleibt fraglich. Zu eingeschränkt sind die Möglichkeiten einer Einzäunung hinsichtlich der Teichgröße und des vertretbaren Aufwandes (Bauer, 2007; Gratzl, 2007).

Die Forderung nach einem Fischottermanagement bzw. einer Reduktion des Fischotters wird in den letzten Jahren neben den Teichbewirtschaftern auch immer öfter von Angel- und Fischereivereinen geäußert. Dabei werden jedoch in öffentlich geführten Diskussionen häufig wissenschaftliche Fakten mit Vermutungen und persönlichen Meinungen vermischt, die als objektive Tatsachen präsentiert werden. Eine langfristige Lösung für den bestehenden Konflikt zwischen Teichbewirtschaftenden, Angelvereinen und Naturschutzorganisationen kann nur durch wissenschaftliche Untersuchungen herbeigeführt werden. Gibt es Probleme mit Fischottern an Teichen oder Fließgewässern, muss diesen Vorwürfen systematisch nachgegangen werden, bevor – wenn überhaupt – eine Bestandsregulierung gefordert wird. Ohne ausreichend wissenschaftliche Daten, die die ökologische Notwendigkeit einer Fischotterreduktion belegen, ist eine solche Bestandsregulierung der Erhaltung der natürlichen Lebensgemeinschaften an Gewässern nicht zuträglich (Bodner, 2014, S. 3f).

Eine wertvolle Grundlage für Bemühungen um eine Lösung sind Daten zur Ausbreitung und Schadensentwicklung, wie sie zum Beispiel in Niederösterreich für die letzten 20 Jahre vorhanden

sind (Schlott, Gratzl, 2004). Aufgrund dieser Daten kann davon ausgegangen werden, dass der Fischotter vom reichen Nahrungsangebot in den Teichen profitiert und die Teichlandschaft seine Ausbreitung günstig beeinflusst (Kranz, Toman, 2000). So wünschenswert die Ausbreitung des Fischotters ist, gilt allgemein für fischfressende Tiere in einer Kulturlandschaft, dass die Verluste nicht dazu führen dürfen, dass die Bewirtschaftung unwirtschaftlich und im Extremfall sogar eingestellt wird. In einem solchen Fall bestünde nämlich auch Gefahr, dass die wertvollen Teichökosysteme verloren gehen. Es gilt also, einen Kompromiss, der eine wirtschaftliche Nutzung der Teiche ermöglicht, aber auch Artenvielfalt fördert, zu finden. Derzeit besteht ein solcher Kompromiss hauptsächlich in der Schadensprävention und Verbesserung von Abwehrmaßnahmen an Teichen. Es ist wichtig, dass die Teichbewirtschafter in dieser Hinsicht durch die öffentliche Hand mit ausreichend finanziellen Ressourcen unterstützt werden (Bodner, 2014, S. 3f).

Ein neues Konfliktfeld ist der Biber, der zwar keine unmittelbare Gefahr für die Fische, wohl aber für den Teich bzw. den Teichdamm darstellt. Durch die Bautätigkeit des Bibers kommt es zu Schäden am Damm, die das Risiko eines Dammbrechens mit sich bringen (Piwernetz, 2004). Da es in solchen Fällen um Sicherheit geht, wurde z.B. in Niederösterreich im Rahmen des Bibermanagements eine Lösung gefunden, um unter bestimmten Voraussetzungen Biber mit einer Ausnahmegenehmigung der Naturschutzbehörde an Teichen zu fangen bzw. zu töten (Link 19, 21.06.2013). Ähnliche Programme zum Bibermanagement gibt es zum Beispiel auch in Bayern (Link 20, 21.06.2013).

3.5.3. Zusammenfassung

Teichlandschaften bieten mit ihren Wasserflächen und Verlandungszonen einzigartige vernetzte Biotope, die einen enormen Artenreichtum aufweisen, welcher in dieser Zusammensetzung einmalig ist. Auch viele gefährdete Tier- und Pflanzenarten finden in Teichregionen ein Rückzugsgebiet.

Eine ausgewogene Fischartenzusammensetzung und Besatzdichte sind eine wichtige Grundlage, dass Teiche als Biodiversitätshotspots in der Landschaft fungieren können.

Artenreichtum an Teichen bringt jedoch auch Konflikte mit den Teichwirten mit sich, da es durch Arten wie Kormoran, Reiher oder Fischotter zu mitunter großen Fischverlusten für die Teichwirte kommt.

Biodiversität

INFO

- Teichlandschaften bieten vielfältige Lebensräume und sind Rückzugsräume für viele Tier- und Pflanzenarten
- Teichlandschaften sind Trittsteinökosysteme, über die sich Arten weiterverbreiten können
- Extensive Teichbewirtschaftung lässt sich mit hoher Biodiversität an Teichen verbinden
- Teichbewirtschafter tragen die Verantwortung, Diversität zu erhalten und zu fördern
- Konflikte entstehen bei Ausbreitung fischfressender Arten

Infobox 6: Biodiversität

3.6. Teiche und der Wasserhaushalt

Teiche stehen in einem komplexen Zusammenhang mit dem Gewässersystem einer Landschaft. Sie haben großen Einfluss auf Quantität und Qualität des Wassers im Gewässersystem.

3.6.1. Auswirkungen von Teichen auf die Fließgewässer

Teiche als anthropogene Ökosysteme fügen sich in ihre Umgebung ein, haben jedoch trotzdem Auswirkungen auf die umliegenden Fließgewässer.

Fischteiche als Nährstofffallen

Die Wasserqualität des Ablasswassers von Fischteichen war bereits häufig Ziel von Untersuchungen. Dabei wurde deutlich, dass Fischteiche als Nährstofffallen fungieren (Knösche, Rümmler, Füllner, 1995; Shamsul, 2007, S. 97; Zelder, 2003, S. 203). Das Grundprinzip einer solchen Nährstofffalle ist, dass der Wasserdurchsatz von Teichen, besonders von Karpfenteichen, relativ gering ist. Auf diese Weise verweilt das in die Teiche hineinströmende Wasser lange in den Teichen. Nährstoffe und organisches Material aus den Zuläufen haben daher Gelegenheit, sich in den Teichen abzusetzen (Teufel, Stamer, Bergleiter, 2005, S. 15).

Diese Nährstofffallen dienen zum Rückhalt der Nährstoffeinträge, die vor allem aus der Landwirtschaft stammen (Gál et al., 2009, S. 1). Indem Nährstoffe in pflanzliche bzw. tierische Biomasse umgewandelt werden oder zu Boden sinken, verhindern die Teiche als Nährstofffallen, dass zu viele Nährstoffe in die Fließgewässer gelangen. So wirken sie einer Eutrophierung der Fließgewässer entgegen (Schreckenbach et al., 2001; Teufel, Stamer, Bergleiter, 2005, S. 16; Abb. 27). Zum Teil wurden in der Vergangenheit Teiche gezielt bei Flurbereinigungsverfahren zur Entlastung der Vorfluter angelegt (Schreckenbach et al., 2001).

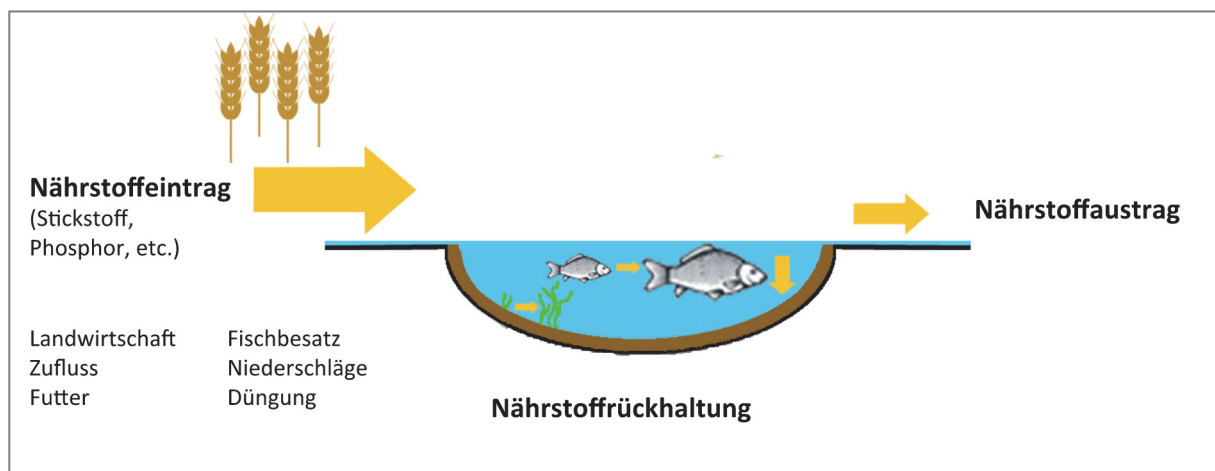


Abb. 27: Nährstofftransport durch einen Teich
Quelle: eigene Grafik

Auch durch mit Bedacht angewandte Teichdüngung werden die Vorfluter nicht belastet, da Teiche bei Betrachtung der Hauptnährstoffe Stickstoff und Phosphor eine positive Nährstoffbilanz aufweisen (Knösche et al., 1998). Es sollte jedoch unmittelbar nach der Teichdüngung kein Durchstrom durch den Teich gewährt werden, um sicherzustellen, dass kein Nährstoffaustrag in die Vorfluter möglich ist (Füllner, Pfeifer, Langner, 2007, S. 51).

Forschungsergebnisse des ungarischen Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation zeigten, dass Karpfenteiche auch dazu fähig waren, Abflusswasser aus intensiven Fischzuchtanlagen zu verbessern. Karpfenteiche waren in der Lage, 67 % des Gesamtstickstoffs sowie 75 % des Gesamtphosphors aus dem Abflusswasser der intensiven Fischzuchtanlagen zu entfernen (Kerepeczki, 2002, S. 477). Ebenso konnte an Teichen im Weißenstädter Becken in Oberfranken gezeigt werden, dass die Teiche Phosphor, welcher durch Oberflächenerosion bei Starkregenereignissen in die Teiche gelangte, zurückhielten und auf diese Weise einen gewässerreinigenden Einfluss auf die dahinterliegenden Fließgewässer hatten (Meier, Mertens, Huwe, 2003, S. 247). Eine weitere Untersuchung konnte zeigen, dass die Phosphorretention mit zunehmendem Phosphoreintrag ansteigt. Die theoretisch maximale Phosphorretention liegt bei 14 kg/ha/Monat (Schreckenbach et al., 2001).

Darüber hinaus sind Teiche in der Lage, den Großteil von suspendierter organischer Substanz zurückzuhalten (Kerepeczki, 2002, S. 477), wohingegen sie mehr an nicht absetzbaren Substanzen (z.B. Algen) abgeben als sie durch ihre Zulaufgewässer erhalten (Schreckenbach et al., 2001).

Beim Ablassen der Teiche im Zuge des Abfischens werden höhere Nährstoffmengen als gewöhnlich aus den Teichen abgegeben, jedoch sind diese Mengen im Vergleich zum gesamten Nährstoffretentionsvermögen der Teiche gering (Knösche et al., 1996; Schreckenbach et al., 2001). Fischteiche, insbesondere Karpfenteiche, haben daher im Allgemeinen eine reinigende Wirkung.

Schlammaustrag aus Teichen

Beim Abfischen kann es zu lokal begrenzten Belastungen der Vorfluter mit mineralisiertem Teichschlamm kommen (Schreckenbach et al., 2001).

In Österreich gibt es daher eine gesetzliche Verordnung, die Schlammaustrag aus Teichen kontrollieren soll (BGBl/II, 397/2004, §1/11). Diese Verordnung schreibt vor, Fütterungstechniken einzusetzen, die nur einen möglichst geringen Futtereintrag zur Folge haben (Abb. 28). Ebenso soll die Fütterungsstelle in jenen Bereichen des Teiches sein, an denen beim Abfischen keine abgelagerten Futterbestandteile remobilisiert werden können. Auch sollen der Abfischvorgang, bei dem Schlamm aufgewirbelt wird, und das endgültige Entleeren des Teiches nach dem Abfischen zeitlich getrennt werden, sodass sich der Schlamm vor dem endgültigen Ablassen wieder absetzen kann. Als Richtwert soll eine Absetzzeit von mindestens 30 Minuten eingehalten werden. Um den Schlammaustrag aus Teichen weiter zu reduzieren, ist vorgeschrieben, technische Schlammrückhaltevorrückrichtungen im Teich und Schlammmentfernungseinrichtungen an den Ablassstellen zu installieren. Um übermäßige Faulschlamm Bildung zu reduzieren, wird darüber hinaus empfohlen, den Teich in Intervallen von zumindest zwei Jahren vollständig trocken zu legen und den Teichboden zu bearbeiten (BGBl/II, 397/2004, §1/11).



Abb. 28: Futterautomat, der überflüssigen Futtereintrag in den Teich gering hält
Quelle: eigenes Foto

3.6.2. Wasserretention von Teichen

Historische Nutzung von Teichen zur Wasserretention

Obwohl die meisten Teiche zum Zweck der Fischzucht und damit zur Nahrungsversorgung angelegt wurden, gibt es auch Teiche, die mit dem Ziel angelegt wurden, Wasser zurückzuhalten und vor Überflutungen zu schützen. Bereits im Jahr 1356 ordnete der römisch-deutsche Kaiser Karl IV. an: „Allen Ständen und Städten befehle ich, fleißig Fischteiche zu bauen, damit für reichlich Fisch zur Ernährung der Menschen gesorgt wird. Außerdem hat der Fischteich noch die Aufgabe in den Zeiten der Wasserausbreitung durch Dauerregen oder Schneeschmelze, einen großen Wasseranteil aufzuhalten und dadurch das plötzliche Hochwasser in den niedrig liegenden Landschaften zu vermeiden.“ (Link 21, 21.11.2012).

Einer der Teiche, die zum Zweck der Wasserretention errichtet wurden, ist der zum Třeboňer Teichsystem zählende Staňkovský Teich (Stankauer Teich; Abb. 29) an der österreichisch-tschechischen Grenze. Er wurde im Jahr 1556 errichtet und besitzt einen 15 m hohen Damm, welcher der Wasserretention dienen soll (Lhotský, 2010, S. 53). Auch der Spolský Teich in der Nähe Třeboňs wurde im 16. Jahrhundert errichtet, um den darunterliegenden Teich Svět bei Hochwasser zu entlasten (Lhotský, 2010, S. 57).



Abb. 29: Stankauer Teich

Quelle: Andreas Kriechhammer,

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stankauer_Teich_\(Staňkovský_rybn%C3%ADk\).JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stankauer_Teich_(Staňkovský_rybn%C3%ADk).JPG) (22.04.2014)

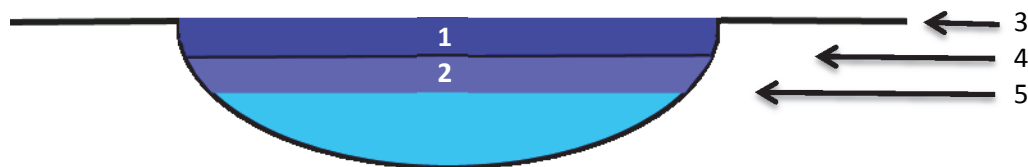
Seit dem extremen Hochwasser 2002 werden Fischteiche wieder vermehrt als Chance gesehen, Überflutungsschäden zu minimieren. So gibt es z.B. Pläne, eine Fischzucht in der Nähe von München aus- und umzubauen, um ein nahegelegenes Dorf vor Überflutungen zu schützen (Kober, 2008).

Jahreszeitliche Wasserführung und Rückhaltevolumen von Teichen

Unter Normalbedingungen unterliegt die Wasserführung in Teichen den lokalen Fischzuchtplänen. Sie muss auf die betrieblichen Gegebenheiten abgestimmt werden, um eine effiziente Teichbewirtschaftung zu gewährleisten. Zum Beispiel werden zumeist im Herbst und teilweise auch im Frühjahr viele Fischteiche für die Fischentnahme zur Gänze abgelassen. Im Sommer, einer

Jahreszeit mit vielen Starkregenereignissen, sind die Teiche jedoch meist voll bespannt. Der tatsächliche Wasserspiegel in Teichen variiert daher in der Regel je nach Jahreszeit und der Bewirtschaftung.

Im Kontext der Wasserretention kann zwischen kontrolliertem und unkontrolliertem Retentionsvolumen unterschieden werden: Unter dem kontrollierten Retentionsvolumen versteht man jenes Rückhaltevolumen, das dadurch gewonnen wird, dass der Teich niedriger als bis zur Normalhöhe bespannt ist. Das unkontrollierte Retentionsvolumen definiert sich als jenes Wasservolumen, das der Teich aufnehmen kann, wenn er sich über die Normalhöhe hinweg bis hin zur maximal möglichen Wasserhöhe, also der niedrigsten Höhe der Dammkrone, füllt (Lhotský, 2010, S. 57f; Abb. 30).



- 1 unkontrolliertes Retentionsvolumen
- 2 kontrolliertes Retentionsvolumen
- 3 höchstmöglicher Wasserstand
- 4 Normalhöhe
- 5 niedrige Bespannung

Abb. 30: Schema eines Teichs mit kontrolliertem und unkontrolliertem Retentionsvolumen
Quelle: eigene Grafik

Voraussetzungen für die Wasserrückhaltefunktion von Teichen

Ziel von Hochwasserschutzplänen ist, vorbeugende Maßnahmen zu treffen, wie z.B. das natürliche Wasserrückhaltevermögen der Einzugsgebiete der Wasserläufe zu nutzen. Teiche haben großes Potential, als Niederschlagsauffang- und Rückhaltebecken Hochwässer und Überflutungen zu verhindern bzw. zu mindern. Die Wasserrückhaltefunktion von Teichen kann jedoch nur gewährleistet werden, wenn die Teiche ordnungsgemäß bewirtschaftet und gepflegt werden, wenn die Teichdämme ausreichend hoch und stabil gebaut sind und wenn funktionstüchtige Zu- und Ablaufeinrichtungen vorhanden sind (Zelder, 2003, S. 209). Ebenso sollte es einen kontrollierten Überlauf geben, aus dem das Wasser eines vollen Teiches kontrolliert in den Vorfluter abfließen kann, um eine Zerstörung des Dammes zu verhindern. Aus Sicht des Hochwasserschutzes sollten Teiche idealerweise nicht voll bespannt sein und über ein entsprechendes Freibord verfügen (Zelder, 2003, S. 210).

Schwachpunkte bei manchen, vor allem bei sehr alten Teichen sind die aus qualitativ schlechtem Erdmaterial bestehenden Dämme. Manchmal können diese Dämme einer erhöhten Wasserführung nicht standhalten und es kommt zum Sickern von Wasser durch die Dämme. Ebenso besteht die Gefahr, dass die Dämme durch das Überlaufen von Teichen großflächig beschädigt werden und unkontrolliert brechen. Um dies zu verhindern ist es daher zweckmäßig, gegebenenfalls Dämme kontrolliert zu brechen und so den durch das abfließende Wasser entstehenden Schaden zu minimieren (z.B. Dammbruch des Damms des Teiches Svět bei Třeboň, 1890).

Eine weitere Schwachstelle von Teichen können die Abläufe sein, die bei alten Teichen zum Teil noch aus Holz bestehen. Ebenso sind nicht alle Fischteiche mit Überläufen ausgerüstet oder die Überläufe sind von Vegetation überwachsen. In diesen Fällen kann überschüssiges Wasser nicht kontrolliert abfließen, es kommt durch überlaufendes Wasser zur Dammbeschädigung und zur Gefahr eines Dammbruchs (Lhotský, 2010, S.58).

Das schwächste Glied in der Kette bestimmt das Wasserrückhaltevermögen des gesamten Teichsystems. Um die Hochwasserretentionsfunktion von Teichen zu gewährleisten, ist es daher nötig, die technische Ausstattung der Teiche in Stand zu halten und gegebenenfalls zu erneuern. Zusätzlich sollten für Extremereignisse Maßnahmen, die das Brechen von Dämmen verhindern können, vorgesehen werden (Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 2001, S. 9; Lhotský, 2010, S. 49, 58).

Seit dem Extremhochwasserjahr 2002 werden für Teiche, zumindest in Niederösterreich, von der Behörde Betriebsvorschriften verlangt. Diese sehen unter anderem eine kontrollierte Steuerung der Wasserstände in Abstimmung mit Behörden und Unterliegern vor. Darüber hinaus wird laufend, vor allem an älteren Teichen, der Stand der Technik überprüft und es werden gegebenenfalls Verbesserungen vorgeschrieben. Im Normalfall wird das Stauziel eines Teiches in Niederösterreich mit 50 cm unter der Dammkrone festgelegt. Basis für diese Vorgehensweise bildet grundsätzlich das Wasserrechtsgesetz 1959 in der geltenden Fassung. Für die Betriebsvorschriften bezieht sich das Land NÖ auf eine adaptierte Variante eines Handbuches für den Betrieb und die Überwachung kleiner Stauanlagen (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2009).

Durchschnittliches Rückhaltevolumen von Teichen

Das Teichsystem von Třeboň kann 50 % der durchschnittlichen jährlichen Abflussmenge der Lainsitz zurückhalten, im Jahr 2002 waren es sogar 70-90 % (Lhotský, 2010, S. 61).

Rückhaltefunktion von Teichen beim Hochwasser 2002

Im Jahr 2002 kam es im August in Niederösterreich und Tschechien zu starken Niederschlägen und in Folge zu starken Hochwässern (Abb. 31). Es zeigte sich jedoch bei diesen Niederschlägen auch deutlich die Wasserrückhaltefunktion, die Teiche haben können.



Abb. 31: Hochwasser an der Thaya im Jahr 2002
Quelle: eigenes Foto

Teichanlagen von Třeboň: Das Teichsystem bei Třeboň in Südböhmen besteht aus etwa 1000 Teichen, die in Summe eine Oberfläche von 7500 ha einnehmen. Die meisten der Teiche wurden im 16. Jahrhundert zum Zweck der Fischzucht errichtet und unterliegen heute noch derselben Nutzung. Das Retentionsvolumen des Třeboň Teichsystems wird auf 50-70 Mio. m³ geschätzt, kann jedoch bei extremen Hochwasserereignissen auch zwischen 110 und 140 Mio. m³ betragen (Messung im Jahr 2002; Lhotský, 2010, S. 49). In letzterem Fall läuft die Retention unkontrolliert ab und es werden durch das Überlaufen von Wasser die Teichanlagen beschädigt. In diesem Fall setzt sich die Gesamtretention aus der Retention des Teiches selbst und der Retention angrenzender Gebiete zusammen. Um dieselbe Wassermenge (110 Mio. m³) auf anderem Weg zurückzuhalten, wäre ein Reservoir von 5500 ha Fläche mit einer Tiefe von 2 m nötig (Lhotský, 2010, S. 62).

Der Rožmberk Teich, welcher mit einer Oberfläche von 490 ha als der größte Fischteich Europas gilt, befindet sich ebenfalls in der Třeboň Teichregion. Sein Normalvolumen beträgt ca. 5,5 Mio. m³ und sein Retentionsvolumen 14,2 Mio. m³. Beim Hochwasser 2002 konnte jedoch allein der Rožmberk Teich ca. 50 Mio. m³ Wasser zurückhalten (Lhotský, 2010, S. 49). Dabei breitete er sich auf eine Größe von 2200 ha aus (Salathé, 2007). Wenn man zusätzlich zu der Retention der Fischteiche noch das Retentionsvermögen der Landschaft in der Region um Třeboň miteinbezieht, konnten im Einzugsgebiet des Flusses Lainsitz 200 Mio. m³ Wasser zurückgehalten werden. So trat der Höhepunkt des Hochwassers der Lainsitz am Unterlauf erst etwa 60 Stunden später ein (Lhotský, 2010, S. 62). Auf diese Weise trug das Třeboň Teichsystem dazu bei, in der flussabwärts gelegenen tschechischen Hauptstadt Prag die Hochwasserschäden gering zu halten (Salathé, 2007).

Im Vergleich dazu konnten die Talsperren bzw. Stauseen Lipno, Římov und Orlík im Südwesten Tschechiens im Jahr 2002 220 Mio. m³ Wasser zurückhalten, obwohl ihr Retentionsvolumen 76 Mio. m³ beträgt (Lhotský, 2010, S. 62; Tab. 2). Das Retentionsvolumen von Stauseen ist zumeist kleiner als ihr Vorratsvolumen, da diese in der Regel in tiefen Flusstälern zu finden sind, in denen ein kurzer Damm eine große Menge an Wasser halten kann. Teiche hingegen haben in der Regel ein höheres Retentionsvolumen als Normalvolumen, da diese im Flachland oder in weitläufigen Geländevertiefungen situiert sind. Sie besitzen zumeist lange Dämme mit einem – verglichen mit der Tiefe der Teiche – relativ hohen Freibord, der für die Wasserretention zur Verfügung steht.

Tab. 2: Rückhaltevermögen beim Hochwasser 2002
Quelle: eigene Tabelle, Daten aus Lhotský, 2010, S. 62

	Rožmberk Teich	Teichanlagen von Třeboň	Talsperren und Stauseen (Lipno, Římov, Orlík)
Normal- bzw. Vorratsvolumen	5,5 Mio. m ³	75 Mio. m ³	680 Mio. m ³
Retentionsvolumen	14,2 Mio. m ³	50-70 Mio. m ³	76 Mio. m ³
Retention 2002	50 Mio. m ³	110-140 Mio. m ³	220 Mio. m ³

Neudorfer Teichgebiet: Die Wasserrückhaltefunktion von Teichen ist jedoch nicht nur bei großen Teichsystemen wie jenen in Südböhmen gegeben, sondern sie zeigt sich auch bei kleineren Teichen, wie am Beispiel der Neudorfer Teiche in Sachsen demonstriert werden kann.

Die Teiche des Neudorfer Teichgebiets mit einer Gesamtfläche von 162,2 ha konnten in einem Zeitraum von 8 Tagen (5. bis 13. August 2002) in Summe 178 420 m³ an Niederschlagswasser auffangen (110 l/m²). Vor allem meliorierte Teiche hielten besonders viel Wasser zurück, da stabile und hohe Teichdämme vorhanden waren (Zelder, 2003, S. 209f).

3.6.3. Stromgewinnung

Große Teiche können neben der Fischzucht auch für die Gewinnung von elektrischem Strom genutzt werden. Der Bau von Wasserkraftwerken an Fischteichen ist jedoch eine Seltenheit, die insgesamt für den wirtschaftlichen Nutzen der Teiche unbedeutend ist und zum Beispiel am Rožmberk Teich in Tschechien, dem größten Teich Europas, vorkommt (Abb. 32). Das Wasserkraftwerk des Rožmberk Teiches wurde im Jahr 1922 unter dem Hauptablass des Teiches errichtet und hat eine Leistung von 240 kW (Lhotský, 2010, S. 57; Link 22, 21.11.2012).



Abb. 32: Wasserkraftwerk des Rožmberk Teiches
Quelle: eigenes Foto

Auch im Waldviertel gibt es Beispiele für die Gewinnung von Strom aus Teichanlagen: der Hofwehrteich in Heidenreichstein mit einer Francis-Turbine und der Stauteich bei Schandachen mit einer Ossberger-Turbine und einer Leistung von 14,05 kW.

3.6.4. Teiche als Gefahr für die Umgebung

In Hochwasserfällen stellen Teiche nicht nur Hilfsmittel zur Minderung von Überflutungen dar, sondern sind auch eine Gefahrenquelle, da es durch das Brechen von Dämmen zu noch größeren Flutmengen kommen kann. Beispiele aus der Vergangenheit zeigen auch, dass oft schon durch Dammbrüche bei kleinen Teichen große Schäden angerichtet wurden. Zum Beispiel bewirkte 1890 der Bruch des Dammes des 0,62 ha großen Slavíček Teiches im Teichsystem von Třeboň Dammbrüche bei darunterliegenden Teichen. In Summe führten die dadurch freigesetzten Wassermassen zu einem Dammbruch beim 200 ha großen Teich Svět, was Überflutungen im Ort Třeboň zur Folge hatte.

In großen Teichgebieten ist jedoch meist unbewohnte Landschaft um die Teiche zu finden, in die sich die Wassermassen im Falle des Überlaufens eines Teiches ausbreiten können. Die Land- und Forstwirtschaft rund um Teiche kann insofern angepasst werden, dass Arten angebaut werden, die Überflutung tolerieren. So kann der Schaden in land- und forstwirtschaftlichen Gebieten im Falle eines Dammbruches oder des Überlaufens eines Teiches relativ gering gehalten werden (Lhotský, 2010, S. 64).

Durch die seit einigen Jahren in Niederösterreich bei Teichanlagen geforderten Betriebsvorschriften (Überwachungs-, Unterhalts-, Melde- und Alarmplan, Stauverantwortliche etc.) und durch die Umsetzung allfälliger technischer Verbesserungen bei Altanlagen (Hochwasserüberläufe, Freibord

etc.) wurde das Gefahrenpotential der Teiche im Hochwasserfall wesentlich verbessert und es wird die Retentionswirkung besser genutzt.

Beim Neubau von Teichen, sollte darauf geachtet werden, diese nicht in Überschwemmungsgebieten von Fließgewässern zu errichten, da solche Gebiete wichtig für den Hochwasserabfluss und die Hochwasserretention sind. Teiche, die in die Überschwemmungsgebiete gebaut werden, würden den Retentionseffekt, den diese Gebiete haben, stören (Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 2001, S. 4).

3.6.5. Wasserrahmenrichtlinie

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie trat im Jahr 2000 mit dem Ziel, die Wasserpolitik der EU zu vereinheitlichen und diese auf eine nachhaltige und umweltgerechte Wassernutzung auszurichten, in Kraft. 2003 wurde sie in Österreich im Wasserrechtsgesetz rechtlich verbindlich. Eine integrierte Wasserpolitik soll dazu beitragen, Gewässer über Verwaltungsgrenzen hinweg zu schützen. Zum Beispiel können der qualitative Wasserzustand von Flüssen und jener von küstennahen marinen Bereichen nur verbessert werden, wenn auch innerhalb der Einzugsgebiete Gewässerschutz praktiziert wird.

Absicht der Wasserrahmenrichtlinie ist es, Gewässer der Europäischen Union sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht zu schützen. Mit der Richtlinie wird daher ein einheitlicher Rahmen für die Güte und Wassermenge der europäischen Gewässer geschaffen (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Richtlinie 2000/60/EG, 2000).

Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sind durch die Wasserrahmenrichtlinie dazu angehalten, auf einer fünfstufigen, dem Schulnotensystem gleichenden Skala von Zustandsklassen bis spätestens 2027 einen „guten ökologischen und chemischen Zustand“ ihrer Gewässer zu erreichen. Die Zustandsklassen definieren sich durch ihre Naturnähe aus Sicht der Hydromorphologie (z.B. Gewässerstrukturen, Wasserhaushalt, Durchgängigkeit), aus Sicht der Biologie (z.B. Makrozoobenthos, Wasserpflanzen, Fische) und aus Sicht chemisch-physikalischer Eigenschaften (z.B. Nährstoff- und Schadstoffbelastung) der Gewässer. Ausschlaggebend für einen „guten ökologischen Zustand“ ist jedoch vor allem die Biologie eines Gewässers. Obwohl für verschiedene Gewässertypen (z.B. Flüsse, Seen, Küstengewässer) die Rahmenbedingungen zur Erreichung des „guten Zustandes“ unterschiedlich sind, sind die Zustandsklassen für die unterschiedlichen Gewässertypen entsprechend ihrer Abweichung von einem natürlichen bzw. naturnahen Referenzzustand nach gleichen Grundsätzen definiert (Vgl.: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Richtlinie 2000/60/EG, 2000).

Um die Wasserrahmenrichtlinie zu erfüllen und somit den „guten Zustand“ für Gewässer herzustellen bzw. zu bewahren, sind folgende Schritte nötig: zunächst wurden die vorliegenden Oberflächengewässer charakterisiert und einem bestimmten Gewässertyp zugeordnet. Weiters wurde für jeden Gewässertyp eine Referenz festgelegt, die einem weitgehend natürlichen Zustand des Gewässers entspricht. Dieser natürliche Zustand des Gewässers wird mit „sehr guter ökologischer Zustand“ beschrieben. Anschließend wird bei einem definierten Gewässermonitoring der Ist-Zustand der vorliegenden Gewässer bestimmt und mit der Referenz verglichen. Eine geringe Abweichung von der Referenz entspricht dem guten ökologischen Zustand und wird als Zugeständnis an menschliche Nutzungen toleriert. Weicht der Ist-Zustand des Gewässers jedoch stark von der Referenz ab und wird er schlechter als der Zielzustand („guter ökologischer Zustand“) bewertet, besteht Handlungsbedarf, den Gewässerzustand zu verbessern (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Richtlinie 2000/60/EG, 2000, S. 27ff).

Falls eine Erreichung des „guten ökologischen Zustandes“ signifikante negative Auswirkungen auf Schifffahrt, Freizeitnutzung, Wasserkraftnutzung, Hochwasserschutz oder andere als erhaltenswürdig eingestufte Nutzungen der Gewässer hätte, gibt es eine besondere Regelung. Diese besagt, dass für solche Wasserkörper anstatt des „guten ökologischen Zustandes“ ein abgemindertes Güteziel,

nämlich das „gute ökologische Potential“ anzustreben ist. Der Referenzzustand für das „gute ökologische Potential“ ist nicht der natürliche Gewässerzustand, sondern der bestmögliche Zustand, der bei Erhaltung der Rahmenbedingungen und der Nutzung (z.B. Uferverbauung aus Hochwasserschutzgründen) möglich ist (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Richtlinie 2000/60/EG, 2000, S. 50; Eberstaller et al., 2009, S. 7). Derartige Gewässer müssen als „erheblich veränderte Gewässer“ rechtlich verbindlich ausgewiesen werden.

Die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie erfolgt in Österreich über das Wasserrechtsgesetz und die dazugehörigen vom Bund verordneten nationalen Gewässerbewirtschaftungspläne, die anschließend von den Bundesländern umgesetzt werden.

Teiche sind künstliche Gewässer, die kaum den von der Wasserrahmenrichtlinie geforderten, sich an den natürlichen Gewässerbedingungen orientierenden „guten ökologischen Zustand“ erreichen können. Vor allem die historischen, im Hauptschluss liegenden Teiche beeinflussen die Hydromorphologie, Biologie und Chemie der Fließgewässer stark.

Im Hauptschluss liegende Teiche haben abiotische Veränderungen der durch sie aufgestauten Fließgewässer zur Folge (z.B. Strömungsverminderung durch Vergrößerung des Abflussquerschnittes durch die Stauhaltung, dadurch Veränderung der Substratzusammensetzung und der Wassertemperatur etc.), die wiederum zu biotischen Veränderungen (Fauna und Flora) führen.

Für solche Teiche ergibt der Vergleich der Ist-Situation mit der Referenz eine „mehr als geringfügige“ Abweichung und damit einen Zustand schlechter als gut. Nach den Forderungen der EU-WRRL besteht für diese Gewässer Handlungsbedarf. Das bedeutet, es muss eine Analyse erfolgen, worin die ökologischen Defizite liegen und welche Veränderungen der Biotik auf die Teiche zurückzuführen sind. Aus der Analyse der Defizite ergeben sich die Maßnahmen zur Herstellung des guten ökologischen Zustandes. Tatsächlich werden viele der sich so ergebenden Sanierungsmaßnahmen jedoch im Widerspruch zur Nutzung stehen.

Zum Beispiel ist eine konkrete Forderung der EU-WRRL zur Erreichung des Zielzustandes der Fließgewässer, dass ihre Durchgängigkeit gewährleistet sein muss, um Wanderungsbewegungen der Fauna und ungestörten Sedimenttransport zu ermöglichen (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Richtlinie 2000/60/EG, 2000). Bei kleinen Teichen kann dieses Ziel durch die Errichtung von Umlaufgräben und Fischauftiegehilfen erreicht werden. Bei großen Teichen ist die Errichtung von Umlaufgräben jedoch zusätzlich zum hohen Kostenaufwand häufig auch (gelände)technisch kaum möglich. Ein weiteres Problem ist, dass für viele Teiche nach dem Abfischen im Herbst das gesamte Wasser der Zuläufe benötigt wird, um die Teiche rechtzeitig vor dem Frühjahr wieder voll zu bespannen. Es ist somit für die Bespannung von großen Teichen mit geringen Zuläufen problematisch, eine Restwassermenge abzugeben.

Die Wiederherstellung der typspezifischen Strömungsverhältnisse ist nur über die Entfernung der Stauhaltung möglich. Mit der Stauhaltung würde aber auch gleichzeitig der Teich entfernt werden.

Aufgrund dieser Situation erscheint die Kritik der Teichwirte gegenüber den Umweltzielen der EU-WRRL durchaus verständlich (z.B. Pers. Mitt. Fischer-Ankern, 2012; Pers. Mitt. Reimoser, 2012).

Ein Lösungsansatz dafür wäre, das öffentliche Interesse am Erhalt der Teiche in die Betrachtung mit einzubeziehen. Da die Nutzung der Teiche viele Funktionen (Landschaftskultur, Naturschutz, Wirtschaft, Biodiversität, Tourismus etc.) im Interesse der Gemeinschaft erfüllen kann, besteht die Möglichkeit, betroffene Teiche und deren Bewirtschaftung als „erhaltenswürdig“ zu klassifizieren. Wichtig ist, diese Prüfung für jeden Teich bzw. Teichkomplex individuell durchzuführen, da eine Pauschalregel rechtlich nicht zulässig ist. Als Grundlage für die Prüfung der Erhaltenswürdigkeit einer Teichanlage könnte zum Beispiel deren Alter und deren Bedeutung für die Landeskultur dienen. Teiche, die nach einer Prüfung als „erhaltenswürdig“ ausgewiesen werden, und die durch sie beeinflussten Fließgewässer sind in Folge als „künstliche und erheblich veränderte Gewässer“ zu typisieren und in den nationalen Gewässerbewirtschaftungsplänen rechtlich festzulegen.

In diesem Fall muss anstelle des „guten ökologischen Zustandes“ ein „gutes ökologisches Potential“ angestrebt werden, wobei für jeden Einzelfall geprüft werden muss, welche konkreten Maßnahmen dafür gesetzt werden müssen (Pers. Mitt. Käfel, 2012; Eberstaller et al., 2009). Das gute ökologische Potential setzt sich aus jenen Sanierungsmaßnahmen zusammen, die keine signifikante Beeinträchtigung der Nutzung des Teiches nach sich ziehen, jedoch trotzdem wesentliche ökologische Verbesserungen ermöglichen.

Das von der EU-WRRL geforderte Umweltziel gilt nur für Gewässer im Sinne des Wasserrechtsgesetzes. Andere Gewässer, wie zum Beispiel Drainagegräben, die auch häufig zur Speisung von Teichen beitragen, müssen die Forderungen der EU-WRRL nicht erfüllen. Auch Himmelsteiche, die nur von lokalem Niederschlag gespeist werden, fallen nicht unter die EU-WRRL.

Teiche und der Wasserhaushalt

INFO

- Teiche sind Nährstofffallen, in denen sich Nährstoffe und organisches Material aus den Zuläufen absetzen können. Sie verhindern, dass zu viele Nährstoffe in die nachfolgenden Fließgewässer kommen.
- Teiche haben Potential, bei Starkregen als Wasserrückhaltebecken zu fungieren und Hochwässer zu mildern.
- Betriebsvorschriften und technische Verbesserungen an den Teichanlagen halten die Gefahr eines Dammbbruchs bei Hochwasser gering.
- In Einzelfällen können Teiche zur Gewinnung von elektrischem Strom genutzt werden.
- Forderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie könnten Änderungen in der Teichbewirtschaftung nötig machen. Es gibt jedoch auch Möglichkeiten, die geforderten Umweltziele an die Teichbewirtschaftung anzupassen.

Infobox 7: Teiche und der Wasserhaushalt

3.7. Bedeutung von Teichen für das Klima

Teiche haben aufgrund ihrer Wasserkörper einen Einfluss auf das Kleinklima, insbesondere auf Temperatur und Luftfeuchtigkeit in ihrer näheren Umgebung.

In der Nähe von Teichen herrscht ein Kleinklima, welches kühler und feuchter als in der weiteren Umgebung ist. Ebenso können Teiche, vor allem, wenn sie gehäuft vorkommen, kleinklimatische Temperaturextreme ausgleichen (Böhmer et al., 1989, S. 125).

Teiche haben auch das Potential dazu, einem Temperaturanstieg in der Atmosphäre, der im Zuge des Klimawandels erwartet wird, entgegenzuwirken (Kravčík et al., 2008).

3.7.1. Theoretische Überlegungen zur Bedeutung von Gewässern für das Klima

Der Einfluss von Gewässern, also auch von Teichen, auf die Verteilung der Solarenergie in der Atmosphäre soll im Folgenden näher beschrieben werden:

Was mit Sonnenenergie, die auf ein Ökosystem auftrifft, geschieht, hängt stark vom Vorhandensein von Wasser in diesem Ökosystem ab. Wasser beeinflusst die Umwandlung der Sonnenenergie in zwei verschiedene Formen von Wärme: fühlbare Wärme und latente Wärme. Unter fühlbarer Wärme versteht man Wärme von Körpern, die direkt wahrgenommen werden kann und einen Temperaturanstieg bewirkt. Latente Wärme, auch Umwandlungswärme genannt, ist hingegen nicht durch einen Temperaturanstieg gekennzeichnet (Abb. 33). Im Hinblick auf Wasser versteht man unter

der latenten Wärme jene Energiemenge, die benötigt wird, um flüssiges Wasser in Wasserdampf derselben Temperatur bzw. um Eis in flüssiges Wasser derselben Temperatur umzuwandeln.

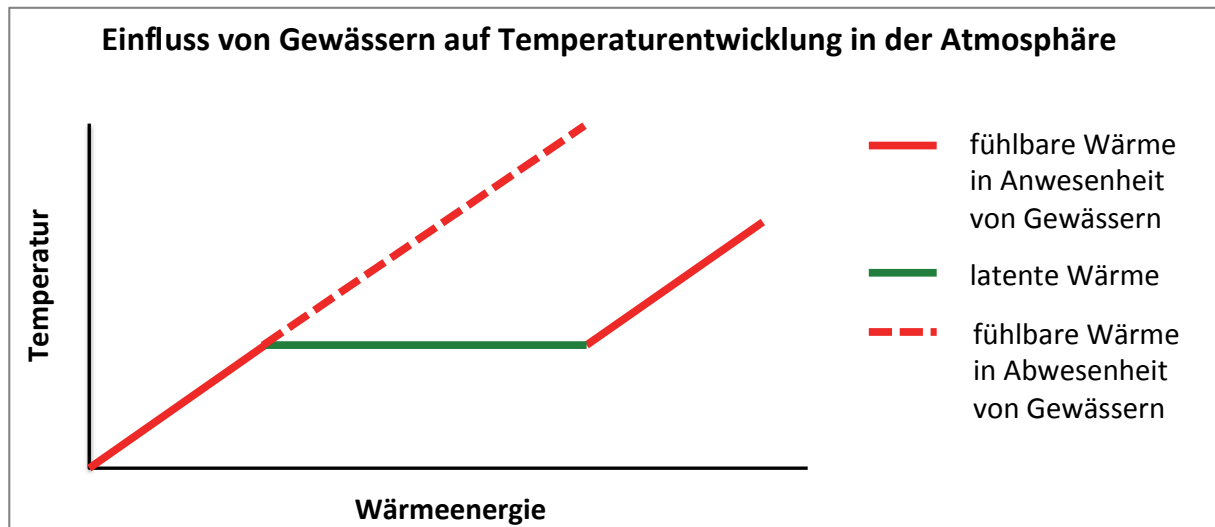


Abb. 33: Einfluss von Gewässern auf die Temperaturentwicklung in der Atmosphäre
Quelle: eigene Grafik

Verdunstung von Wasser findet bei jeder Temperatur statt, jedoch erhöht sich die Verdunstung, wenn sich die Temperatur des Wassers erhöht, wenn die Wasseroberfläche vergrößert wird und wenn der Wasserdampf über der Wasseroberfläche entfernt wird. Am Siedepunkt verdampft Wasser nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Inneren des Wasserkörpers. Die spezifische latente Wärme für Wasser beträgt unter Normaldruck bei einer Temperatur von 25°C 2243,7 kJ/kg. Dieser Wert gibt an, wieviel Sonnenenergie benötigt wird, um einen Liter Wasser ohne Temperaturanstieg in den gasförmigen Zustand zu bringen. Dieselbe Energiemenge wird frei, wenn Wasserdampf wieder zu flüssigem Wasser derselben Temperatur kondensiert.

Damit auf diese Weise, nämlich durch die Umwandlung von Wasser zu Wasserdampf, einem Temperaturanstieg in der Atmosphäre, der im Zuge des globalen Klimawandels erwartet wird, entgegengewirkt werden kann, muss ausreichend Wasser auf der Erde vorhanden sein. Teiche stellen wichtige Wasserreservoirs dar, an denen Verdunstung stattfinden kann, und bewirken daher, dass Sonnenenergie zum Großteil in latente Wärme und nicht in fühlbare Wärme umgewandelt wird. Ohne Wasserreservoirs auf der Erde würde der Großteil der Sonnenenergie in fühlbare Wärme umgewandelt werden und die Temperatur in der Atmosphäre ansteigen. In trockenen Landschaften werden bis zu 60 % der Sonneneinstrahlung in fühlbare Wärme umgewandelt. Im Gegensatz dazu können in wassergesättigten Landschaften bis zu 80 % der Sonneneinstrahlung als latente Wärme gebunden werden und nur ca. 20 % der Sonneneinstrahlung werden zu fühlbarer Wärme. Somit kann nur ein geringer Teil der Sonnenenergie als fühlbare Wärme einen Temperaturanstieg bewirken (Kravčík et al., 2008, S. 33ff).

3.7.2. Beispiele für den Einfluss von Teichen auf das Klima

Der Einfluss von Teichen auf das Klima ist schwierig zu messen und zu quantifizieren, da auch viele andere Faktoren, die nicht vollständig kontrollierbar sind, auf das Klima einwirken. Es gibt daher derzeit kaum Studien, die sich mit dem Einfluss von Teichen auf das Klima beschäftigen. Jedoch zeichnet sich ein langsamer Beginn dieser Forschung ab.

Exemplarisch sollen im Folgenden einige der wenigen Studien beschrieben werden, die die Bedeutung von Teichen für das Klima untersuchten.

Studien an tschechischen Teichlandschaften

Der ausgleichende Einfluss von Teichen auf das Klima kann durch den Vergleich zweier Regionen in Tschechien, nämlich der durch Tagebau geprägten, trockenen Region um Most in Nordböhmen und der Region um Třeboň in Südböhmen, in der mehr als 10 % der Landoberfläche von Fischteichen bedeckt ist, verdeutlicht werden (Kravčík et al., 2008, S. 33ff). Die Temperaturunterschiede in den beiden Regionen, die durch die unterschiedlichen Ausmaße der Umwandlung von Sonnenenergie in fühlbare Wärme zustande kommen, werden in Abb. 34 besonders deutlich. Die höchsten Temperaturen gab es an Orten ohne Vegetation, nämlich bei Tagbaubergwerken in der Region um Most. In dieser Region waren auch die Temperaturunterschiede höher als in Třeboň, wo große Temperaturdifferenzen durch die Erhöhung der Luftfeuchtigkeit ausgeglichen wurden (Kravčík et al., 2008, S. 40f).

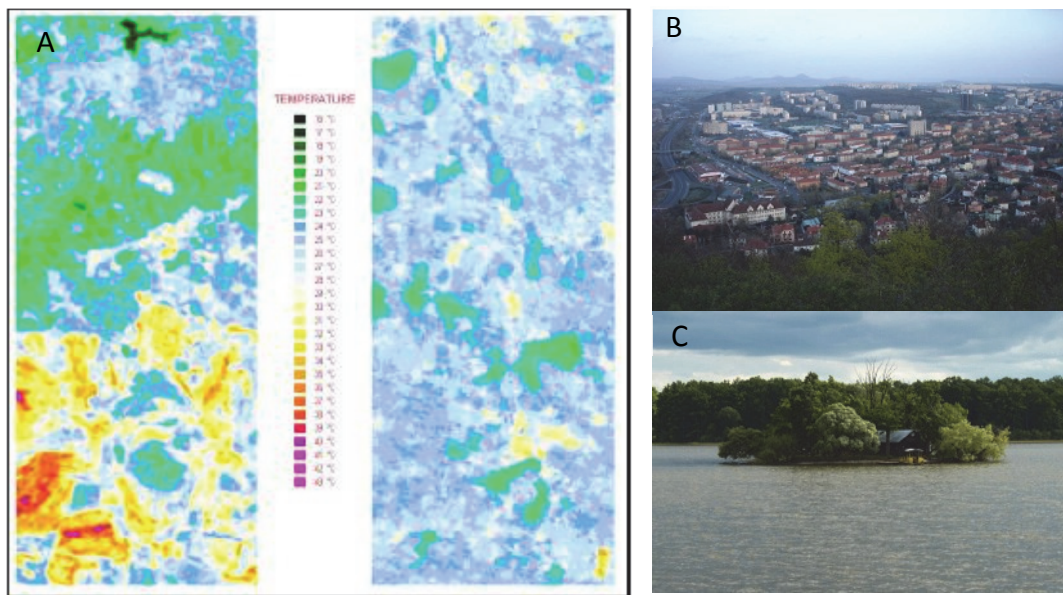


Abb. 34: Vergleich der Temperatur (A) zwischen der trockenen Region um Most in Nordböhmen (A links, B) und der von Teichen geprägten Region um Třeboň in Südböhmen (A rechts, C).

Die höchsten Temperaturen (>30 °C, rot) zeigen sich in der Region Most.

Quellen: A: Kravčík, Michal; Pokorný, Jan; Kohutiar, Juraj; Kováč, Martin; Tóth, Eugen (2008): Water for the Recovery of the Climate – A New Water Paradigm. Typopress-publishing house s.r.o., Košice, S. 41.; B: Hadonos, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Most_z_Hněv%C3%ADna_2011_-1.JPG (12.08.2013); C: Podzemnik, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rybn%C3%ADk_Svět_u_Třeboně.JPG (12.08.2013)

Eine weitere Untersuchung an Landschaften in der Region um Třeboň zeigte, dass das Rückstrahlvermögen für Sonnenstrahlung (Albedo) von Teichen zweimal niedriger als jenes von Getreidefeldern und dreimal niedriger als jenes von Betonoberflächen war (Huryna, Pokorný, 2010, S. 309). Auch die Lufttemperatur zu Mittag war in 2 m Höhe über Teichen im Vergleich zu Feldern und Betonoberflächen am niedrigsten (Huryna, Pokorný, 2010, S. 318). Die mittlere Luftfeuchtigkeit in 2 m Höhe über den untersuchten Oberflächen war über den untersuchten Teichflächen am höchsten und über den Betonoberflächen am niedrigsten (Huryna, Pokorný, 2010, S. 320).

Fallstudie im Naturpark La Brenne in Frankreich

Eine Studie an französischen Teichen des Naturparks La Brenne (Abb. 35) konnte zeigen, dass Wasser in Teichen das lokale Klima (Temperatur, Niederschlag, Luftfeuchtigkeit) beeinflusst (Azaroual,

Bartout, Touchart, 2012, S. 227). Alle Teiche im Naturpark La Brenne wurden künstlich errichtet und manche der Teiche werden auch für die Fischzucht genutzt (Link 23, 25.11.2012). Die Teichregion erstreckt sich über eine Fläche von ca. 30 x 30 km. Klimadaten wurden an vier Standorten aufgenommen: ein Standort befand sich im Zentrum des Teichgebietes, jeweils ein Standort befand sich am nördlichen und südlichen Ende des Teichgebietes und ein Vergleichsstandort befand sich 43 km vom Zentrum des Teichgebietes entfernt.



Abb. 35: Lage der Teichlandschaft des Naturparks von La Brenne in Frankreich

Quellen: <http://www.openstreetmap.org/export#map=6/46.747/1.274&layers=Q> (12.08.2013),
<http://www.openstreetmap.org/export#map=12/46.7543/1.2643&layers=T> (12.08.2013), eigene Bearbeitung

Sowohl im Zentrum als auch am Rand der Teichregion zeigte sich eine Gleichmäßigkeit in Niederschlag, Temperatur und Luftfeuchtigkeit, die am Vergleichsstandort nicht verzeichnet werden konnte. Diese Gleichmäßigkeit zeigte sich sowohl über die Untersuchungsjahre hinweg als auch innerhalb der Untersuchungsjahre. Die Teiche haben also einen mäßigenden Einfluss auf klimatische Extremereignisse (Azaroual, Bartout, Touchart, 2012, S. 234). Der mäßigende Einfluss der Teiche zeigte sich dadurch, dass die Niederschlagsdifferenz zwischen dem niederschlagsreichsten und niederschlagsärmsten Monat (Durchschnittswerte von 4 Jahren, 2008-2011) im Zentrum der Teichregion um 7,7 mm niedriger war (56,5 mm) als am Vergleichsstandort (64, 2 mm). Auch an den zwei Messstandorten am nördlichen (54,9 mm) und südlichen (59,6 mm) Rand der Teichlandschaft zeigte sich dieser mäßigende Einfluss (Azaroual, Bartout, Touchart, 2012, S. 230).

Die Studie lässt jedoch auch erkennen, dass sich die Teichlandschaft nur gering auf eine Erhöhung des durchschnittlichen Jahresniederschlags auswirkt (Azaroual, Bartout, Touchart, 2012, S. 234). Der höchste Monatsniederschlag (97,9 mm im Dezember) zeigte sich sogar in der Vergleichsstation außerhalb der Teichregion, was jedoch wieder auf die mäßigende Wirkung der Teiche hindeutet (Azaroual, Bartout, Touchart, 2012, S. 230). Der Einfluss der Teiche auf die durchschnittliche Jahrestemperatur ist auch gering; die durchschnittliche Jahrestemperatur war in der Teichregion (16,4 °C, gemittelter Wert der 3 Messstationen) um 0,4 °C niedriger als in der Vergleichsstation (16,8 °C) (Azaroual, Bartout, Touchart, 2012, S. 231).

Die relative Luftfeuchtigkeit war in der Nähe der Teichlandschaft sehr stabil. Hingegen war sie in der Referenzstation großen Fluktuationen unterworfen (Azaroual, Bartout, Touchart, 2012, S. 234).

Diese Resultate geben Hinweis darauf, dass Teiche – auch wenn sie nur von geringer Größe sind – einen mäßigenden Einfluss auf das lokale Klima haben.

Bedeutung von Teichen für das Klima**INFO**

- Kühleres und feuchteres Kleinklima in der Nähe von Teichen als in der Umgebung
- Teiche mäßigen klimatische Extremereignisse (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge)
- Verlangsamter Temperaturanstieg in der Atmosphäre durch die Umwandlung von Wasser in Wasserdampf

Infobox 8: Bedeutung von Teichen für das Klima

3.8. Gefährdung und Schutz von Teichen

Teiche sind künstlich angelegte Ökosysteme und bleiben als solche nur erhalten, wenn sie regelmäßig und fachgerecht gepflegt und bewirtschaftet werden. Ohne diese Maßnahmen besteht die Gefahr, dass Teiche umgewidmet werden oder langfristig gesehen trockenfallen und die Teichökosysteme verloren gehen (Abb. 36). Diese Pflegemaßnahmen werden allerdings nur gesetzt werden, wenn Teiche wirtschaftlich betrieben werden können. Dabei steht die Bewirtschaftung der Teiche in Konkurrenz mit land- und forstwirtschaftlicher Nutzung der Teichflächen. Daher spielt das Verhältnis der Absatzpreise bei den verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten eine bedeutende Rolle für den Fortbestand der Teiche.

Ebenso spielen Qualität und Quantität des Wassers in den Zuläufen der Teiche eine wichtige Rolle. Auch eine Änderung des Klimas wird sich auf Teiche auswirken.

Es ist daher nötig, Maßnahmen zu setzen, die den Schutz und die Erhaltung von Teichen zum Ziel haben.



Abb. 36: Aufgelassener Teich bei Waidhofen/Thaya
Quelle: eigenes Foto

3.8.1. Was passiert ohne Bewirtschaftung und Teichpflege?

Ohne Teichpflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen kommt es zur langsamen Sukzession eines Teiches. Die Sukzession beginnt mit der Verschlammung des Teichbodens und der darauf folgenden Verschilfung, die in weiterer Folge das Verlanden des Teiches verursacht (Abb. 37). Die Verlandung wird durch Schwachstellen in den Dämmen, die eine vollständige Besspannung der Teiche verhindern, weiter beschleunigt. Die Teichpflege und –bewirtschaftung ist daher wichtig für den Fortbestand der Teiche.



Abb. 37: Verschilfung und Verlandung am Neudorfer Kleinen Teich (D)

Quelle: Sarkana, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kleiner_Teich_1218.jpg?uselang=de (12.08.2013)

Zu den Teichpflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen, die Teiche nachhaltig instand halten, zählen unter Anderem das Bespannen und Ablassen des Teiches, das gelegentliche Trockenlegen und Auswintern nach dem Abfischen, die Bearbeitung des Teichbodens, der Schilfschnitt, die Reparaturen von Beschädigungen des Dammes, die Dammpflege und das Entschlammern der Fischgrube (Lhotský, 2010, S. 64; Zelder, 2003, S. 54).

Verschlammung: Teichschlamm bildet sich, wenn sich mineralisches und organisches Material am Teichgrund absetzt. Vor allem Blätter, Schilfteile und abgestorbene Wasserpflanzen tragen zur Verschlammung bei. Ebenso kann Sedimenteintrag aus den Zuflussgewässern ein Grund für die Verschlammung von Teichen sein. Diese Schlammschicht ist grundsätzlich erwünscht, da sie die Grundlage für die Produktion eines Teiches ist. Wenn der Teichschlamm aber über Jahrzehnte nicht entfernt wurde, kann sich eine bis zu 1 m dicke Schlammschicht bilden, wodurch der Lebensraum für die Fische und damit die Produktionsfläche im Teich beträchtlich abnimmt. Durch die abnehmende Wassertiefe kommt es auch zu weiteren Problemen für die Fischzucht, nämlich zu stärkeren Temperaturschwankungen im Teich, zu einem geringeren Sauerstoffvorrat, zur Erschwerung des Abfischens (Fische können sich zum Beispiel nicht mehr in der Teichgrube sammeln, sondern bleiben auf der Teichfläche liegen), etc. Darüber hinaus bildet sich bei hohen Schlammauflagen unter Sauerstoffabschluss sog. Faulschlamm, aus dem Methan und Schwefelwasserstoff austreten können. Letzterer ist für Fische giftig. Eine Verschlammung kann durch regelmäßige Abfischungen und geeignete Teichpflegemaßnahmen, wie zum Beispiel Bodenkalkung, die gute Bedingungen für Bodenbakterien und somit für die Mineralisation schafft, oder Bodenbearbeitung, die den Boden auflockert und mit Sauerstoff anreichert, verhindert werden. Auch das Ausfrieren über den Winter trägt zur Schlammreduktion bei (Geldhauser, Gerstner, 2011; Oberle, 2000, S. 473ff; Zelder, 2003, S. 55ff).

Verschilfung und Verlandung: Die Verlandung von Teichen wird durch Pflanzen und abgestorbene Pflanzenreste verursacht. Man kann je nach der Ursache für die Verlandung verschiedene Verlandungstypen unterscheiden (Bursche, 1968; Zelder, 2003, S. 57ff). Die sog. oberständige Verlandung geht vom Teichufer aus, von dem Landpflanzen immer weiter in den Teich hineinwachsen. Durch Laubfall, herabgefallene Äste und angewehrte Sedimente entsteht eine Verlandungsfläche. Die sog. unterständige Verlandung wird hingegen durch vernachlässigten Schilfschnitt hervorgerufen. Laub, Äste und Sand sammeln sich im Schilf an, wodurch ein Lebensraum für Sträucher und Bäume (z.B. Erlen, Birken) geschaffen wird. Ebenso können Verlandungszonen durch die Bildung von Auftrieben entstehen. Durch die Entwicklung von Fäulnisgasen können die Wurzeln von Wasserpflanzen an die Wasseroberfläche treiben, wo sich schwimmende Inseln bilden,

die, wenn sie sich am Ufer festsetzen, eine Basis für eine weitere Verlandung darstellen können (Zelder, 2003, S. 57ff).

Die Abfolge der Pflanzen an und in eu- und hypertrophen Stillgewässern ist mehr Ausdruck einer fortschreitenden natürlichen Sukzession, denn einer stabilen Zonierung (Ellenberg, Leuschner, 2010). Diese Sukzession wird durch die Bewirtschaftung mehr oder weniger hintangehalten, d.h. ohne Bewirtschaftung würden die Teiche vollständig verlanden. Es kommt bei der Verlandung daher darauf an, wie sorgfältig der Teich über die Jahre gepflegt wurde.

3.8.2. Die Teichmelioration als Methode zur Sicherung von Teichlandschaften

Bewirtschaftung allein ist keine Garantie für die nachhaltige Sicherung der Teichökosysteme. Ohne Meliorations-, das heißt gezielte Verbesserungsmaßnahmen kommt es auch trotz Bewirtschaftung zu Verschlammung, Verschilfung, Verlandung und Dammsackung. Das Beispiel eines Teiches in Deutschland (Kleiner Stockteich bei Wittichenau) verdeutlicht dies. Die Fläche des besagten Teiches nahm im Zeitraum von 1931 bis 2000 trotz ununterbrochener Bewirtschaftung von ursprünglich 14,1 ha auf 7,8 ha ab, was zu unbefriedigenden Abfischergebnissen führte (Zelder, 2003, S. 90). Meliorationsmaßnahmen, die zusätzlich zur Bewirtschaftung durchgeführt werden, sind eine Möglichkeit zur nachhaltigen Sicherung von Teichen.

Unter dem Begriff der Teichmelioration wurden im letzten Jahrhundert viele Maßnahmen der Teichpflege und Teichbewirtschaftung zusammengefasst. Zum Beispiel versteht man darunter das Trockenlegen, die Entschlammung und die landwirtschaftliche Bearbeitung des Teichbodens, die Kalkung der Teichfläche und das Beseitigen der Verschilfung (Geldhauser, Gerstner, 2011; Schäperclaus, Lukowicz, 1997). All diese Maßnahmen hatten eine Intensivierung der Fischproduktion in bereits vorhandenen Teichen zum Ziel. In den 1970er und 1980er Jahren bekam der Begriff eine neue Bedeutung und bezog sich von nun an hauptsächlich auf die komplette Rekonstruktion von Teichen, bei der vor allem auf die Teichgestaltung (Größe, Tiefe, etc.) und die baulichen Anlagen des Teiches (Ablassmönch, Dämme, Anlagen für die Abfischung, etc.) Wert gelegt wurde. Die Teichmelioration sollte nicht nur zugunsten der intensiven Fischproduktion erfolgen, sondern auch der Schaffung von Ökosystemen und Landschaftselementen dienen (Zelder, 2003, S. 49-53). Heute wird die Teichmelioration klar von sich jährlich wiederholenden Teichpflegemaßnahmen abgegrenzt. Man versteht unter der Teichmelioration die „Wiederherstellung der durch Sukzession verloren gegangenen, ursprünglich angedachten Funktion des Bauwerkes Teich mit dem Ziel, optimale Bedingungen für eine nachhaltige und rentable Fischproduktion zu sichern“ (Zelder, 2003, S. 53). Teichmeliorationsmaßnahmen verändern das Aussehen eines Teiches. Eine Teichmelioration ist meist sehr aufwändig und bedarf einer konkreten Planung. Konkrete Maßnahmen, die zur Teichmelioration zählen, sind unter Anderem die Dammrekonstruktion (Substrataufschüttung, Oberflächenbegradigung), die Rekonstruktion von Abfischanlagen, Zulauf-, Ablauf- und Überlaufeinrichtungen, die Trennung oder das Zusammenlegen von Teichen oder die Anschüttung von überschüssigem Material zu Teichinseln (Zelder, 2003, S. 53f).

Vorteile, die eine Teichmelioration für Teichwirte mit sich bringt, sind, dass die Arbeitsbedingungen am Teich verbessert und die Teichbewirtschaftung erleichtert wird. Ebenso sind nach einer Teichmelioration aufgrund der größeren Bewirtschaftungsfläche höhere Erträge möglich (Zelder, 2003, S. 137). Unmittelbar nach einer Teichmelioration gibt es aufgrund der massiven Eingriffe in die Natur einen Rückgang der Biodiversität bei den Teichen. Vor allem an den Teichen angesiedelte Pflanzengesellschaften werden durch die Teichmelioration größtenteils entfernt. Laut Zelder (2003, S. 155) steigt die Anzahl der verschiedenen Pflanzenarten in der Teichumgebung jedoch in den Jahren nach einer Teichmelioration stark an und an einigen der von Zelder (2003, S. 155) untersuchten Teiche konnte sogar eine Steigerung der Artenzahl im Vergleich zu einem nicht meliorierten Teich beobachtet werden (Zelder, 2003, S. 212). Ebenso werden der am Teich lebenden

Tierwelt durch eine Teichmelioration vorerst der Lebensraum und die Nahrungshabitate entzogen. Vor allem bei Vögeln konnte jedoch gezeigt werden, dass sich der Bestand 2-3 Jahre nach einer Teichmelioration wieder erholt hatte (Zelder, 2003, S. 177, 212). Ebenso gibt es Hinweise darauf, dass sich Teichmeliorationen positiv auf eine zunehmende Bestandsentwicklung des Fischotters auswirken (Zelder, 2003, S.180).

3.8.3. Neuanlage von Teichen

Bei der Neuanlage von Teichen sind verschiedene Standortfaktoren zu beachten.

Teiche können, da sie von ihrer Hauptressource, dem Wasser, abhängig sind, nicht an jedem beliebigen Standort errichtet werden. Die Standortwahl für die Neuerrichtung eines Teiches wird vom Vorhandensein von Wasser bestimmt, welches technisch und wasserrechtlich nutzbar ist und – wenn der Teich für die Teichwirtschaft genutzt werden soll – eine ausreichende Wasserqualität für die Fischzucht aufweist. Neben dem Wasser als limitierenden Faktor ist vor allem für Teiche, die sehr große Flächen beanspruchen, die Flächenorientierung zu beachten. Idealerweise sollten für die Errichtung von Teichanlagen Flächen ausgewählt werden, die die hydrologischen und physiogeographischen Anforderungen (z.B. nährstoffreiche, tonig-lehmige, wasserundurchlässige Böden, südexponierte Lage, ausreichende Jahresniederschläge, geeignete Geländemorphologie) erfüllen und zusätzlich ein geringes land- bzw. forstwirtschaftliches Ertragspotential haben. So können die Opportunitätskosten gering gehalten werden. Ebenso ist bei der Neuanlage von Teichen in Waldgebieten ein Zeitpunkt zu wählen, an dem die Waldbestände an deren Stelle die Teiche errichtet werden sollen, schlagreif sind, um den ökonomisch größten Nutzen zu erzielen. Für eine wirtschaftlich sinnvolle Neuanlage einer Teichanlage ist daher langfristige Planung nötig. Darüber hinaus sollte den Verkehrsanbindungen des Standortes Beachtung geschenkt werden, um auch mit LKWs zum Teich zufahren zu können (Fischer-Ankern, 2010, S. 69ff). Auch das Klima muss bei der Anlage eines Teiches berücksichtigt werden, da es einen maßgebenden Einfluss auf den Fischzuwachs in den Teichen hat. Dies zeigt sich, wenn man die Umtriebszeiten der vergleichsweise wärmeren Steiermark (2-3 Jahre) mit jenen im kühleren Waldviertel (3-4 Jahre) vergleicht. Für die Karpfenzucht sind Wassertemperaturen von über 20°C optimal, was bei der Neuerrichtung von Teichen zu beachten ist (Fischer-Ankern, 2010, S. 71f).

Eine grundlegende Voraussetzung für die Neuerrichtung einer Teichanlage (Abb. 38) ist auch, dass ein Absatzmarkt für die darin produzierten Fischerzeugnisse vorhanden sein muss, um die ökonomische Rentabilität zu gewährleisten (Fischer-Ankern, 2010, S. 72f).

Außerdem gibt es rechtliche Grundvoraussetzungen, welche bei der Neuerrichtung eines Teiches beachtet werden müssen. Man braucht z.B. wasserrechtliche und naturschutzrechtliche Bewilligungen (Fischer-Ankern, 2010, S. 73f).



Abb. 38: Neuanlage eines Teichs bei Heidenreichstein im Waldviertel
Quelle: eigenes Foto

3.8.4. Einfluss des Klimawandels auf Teiche

Auch der Klimawandel wird sich auf Teiche und vor allem die darin gehaltenen Fische auswirken. Es ist vorauszusehen, dass bei einer anzunehmenden Temperaturerhöhung vor allem die Salmonidenzucht (z.B. Forellen), für die kaltes Wasser wichtig ist, in kühlere Regionen verlagert wird. Stattdessen wird die Cyprinidenproduktion (z.B. Karpfen), die auf wärmeres Wasser angewiesen ist, mehr an Bedeutung gewinnen. Eine Fallstudie an ausgewählten Waldviertler Teichen zeigte, dass ein Anstieg der Wassertemperatur eine Steigerung des Karpfenwachstums bewirkt (Fischer-Ankern, 2011).

Gefährdung und Schutz von Teichen

INFO

- Gefahr des Verschlammens, der Verschilfung, der Verlandung, des Trockenfallens und der Umwidmung von Teichen
- → Bewirtschaftung, Teichpflege und Teichmelioration für den Fortbestand der Teiche nötig
- Neuanlage von Teichen möglich

Infobox 9: Gefährdung und Schutz von Teichen

3.9. Zusammenfassung

Teichen kommt aufgrund ihrer Funktionen eine große Bedeutung in vielerlei Hinsicht zu. Teichwirtschaften produzieren hochwertige Nahrungsmittel und sind wichtige Wirtschaftsfaktoren, die vor allem in strukturschwachen Regionen Arbeitsplätze schaffen können. Auch die touristische Nutzung der Teiche kann in Zukunft weiter forciert werden, um die Teichregionen zu stärken. Teiche bieten auch einen wichtigen Lebensraum für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten. Des Weiteren haben Teiche das Potential, Hochwässer zu mindern und mäßigend auf das Klima zu wirken. All diese Funktionen sind eng miteinander verknüpft und ergänzen sich häufig. In vielen Fällen stehen die Funktionen allerdings auch im Konflikt und es ist schwer, verschiedene Interessen in Hinblick auf die Teichnutzung zu vereinbaren.

Es ist daher ein Ziel für die Zukunft, die Zusammenarbeit verschiedener Interessensgruppen zu intensivieren und bei Entscheidungen Kompromisse zu finden, die möglichst alle Funktionen von Teichen berücksichtigen.

Um die vielfältigen Funktionen, die Teiche haben, zu bewahren, ist es nötig, Teiche zu pflegen. Dazu sollte Teichbewirtschaftung attraktiv gemacht und nicht durch legislative Hürden erschwert werden. Es sollte jedoch nicht eine möglichst intensive Fischzucht angestrebt, sondern auf eine naturschutzorientierte Teichbewirtschaftung mit regionalen Absatzmärkten Wert gelegt werden, um die Biodiversität und die ökologische Nachhaltigkeit der Teiche zu gewährleisten. Dies bedeutet, dass in Folge die Notwendigkeit besteht, Händlern und Konsumenten den ökologischen Aspekt der extensiven Fischproduktion bewusst zu machen. Die Konsumenten sind in weiterer Folge aufgefordert, sich des Zusammenhangs zwischen ihrer Kaufentscheidung und den vielfältigen Funktionen der regionalen Teiche bewusst zu sein und nicht Billigprodukten, die ohne ökologische Rücksichtnahme produziert wurden, den Vorzug zu geben.

Ebenso ist es nötig, Teichwirte über naturschutzorientierte Teichwirtschaft zu informieren und die Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass naturschutzorientierte Teichwirtschaft gedeiht und auf diese Weise der vielfältige Wert der Teiche nicht nur erhalten bleibt, sondern auch gesteigert wird.

Teiche haben vielfältige Funktionen

- Teichwirtschaft als Einnahmequelle
- Schaffung von Arbeitsplätzen, vor allem in strukturschwachen Regionen
- Produktion hochwertiger Nahrungsmittel
- Nutzung für den Tourismus
- Naherholungsgebiete für Einheimische
- Wichtiger Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten
- Förderung der Ausbreitung gefährdeter Arten
- Nährstofffallen
- Minderung von Hochwässern
- Gewinnung von elektrischem Strom
- Mäßigung von Klimaextremen
- Prägung des Landschaftsbildes

INFO

Infobox 10: Vielfältige Funktionen von Teichen

3.10. Glossar

Ablassmönch	siehe Mönch
Besatzfisch	Fisch, der gezüchtet wird, um weitere Gewässer (z.B. Teiche für die Speisefischzucht, Angelteiche, freie Gewässer wie Seen oder Flüsse) damit zu besetzen (Hofmann, 1975, S. 175; Link 24, 25.09.2013; Link 25, 25.09.2013)
Bespannen	Befüllen eines Teiches mit Wasser (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 22)
Dammkrone	Oberseite eines Dammes (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 23)

Daphnien (<i>Daphnia</i>)	millimetergroße Krebstiere, die zum tierischen Plankton zählen und eine wichtige Fischnahrung sind
einsömmrig	Altersangabe für Fische. Einsömmrige Fische schlüpfen vor dem letzten Sommer (Teufel, Stamer, Bergleiter, 2005, S. 77).
eutroph	nährstoffreich
Eutrophierung	Überdüngung eines Gewässers, unerwünschtes Vorkommen von zu vielen Nährstoffen im Gewässer (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 23)
extensiv	Extensive Fischproduktion steht im Gegensatz zur intensiven Fischproduktion. Teiche werden in der Regel extensiv bewirtschaftet. Die Fischnahrung besteht zum Großteil aus Naturnahrung aus dem Teich und es gibt nur wenig Zufütterung. Ebenso wird der Technikeinsatz gering gehalten und die Besatzzahlen sind niedriger als in der intensiven Fischzucht. Im Verhältnis zum Fischertrag werden für die extensive Fischzucht große Flächen benötigt (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 24; Link 26, 23.09.2013).
Femelbetrieb	Zusammenhalten mehrerer Fischarten bzw. aller Altersstadien von Fischen in einem Teich (Völkl, 2007, S. 14)
Freibord	Abstand zwischen dem Wasserspiegel des Teiches und der Dammkrone (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 25)
Hauptschluss	Ein „Teich im Hauptschluss“ entsteht durch Anstauen eines Fließgewässers, das in seiner Gesamtheit durch den Teich geleitet wird (Link 27, 24.09.2013, S. 2).
Hutweide	minderertragsfähige Grünfläche, auf der in der Regel Beweidung erfolgt, da eine maschinelle Bearbeitung aufgrund von ungünstigen Bodeneigenschaften kaum durchführbar ist (Link 28, 24.09.2013)
hypertroph	extrem nährstoffreich
Kalkung, Kalkdüngung	Teichbewirtschaftungsmaßnahme, bei der Kalk auf den feuchten Teichboden oder ins Wasser ausgebracht wird. Vorteile der Kalkung sind unter anderem: Nährstoffzufuhr, Abbau von organischen Stoffen, Desinfektion, Niederschlagen von Algenblüten sowie Regulierung des pH-Werts und des Säurebindungsvermögens (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 26; Kunze, 1975, S. 85)
kapitaler Fisch	besonders großer und schwerer Fisch im Vergleich zu anderen Fischen gleicher Art im selben Gewässer (Link 29, 24.09.2013)
Kleinklima	auch Mikroklima; beschreibt die klimatischen Bedingungen in einem kleinen klar abgegrenzten Bereich zwischen Erdoberfläche und wenigen Metern darüber. Das Kleinklima wird stark durch Eigenschaften des Bodens, dem Vorhandensein von Wasser oder Pflanzen und der Sonneneinstrahlung beeinflusst (Link 30, 24.09.2013).

Melioration	Umbau und Erneuerung von Teichbauwerken oder Wiederherstellung der durch Verlandung verloren gegangenen Teichflächen mit dem Ziel, wieder optimale Bedingungen für eine erfolgreiche Fischproduktion zu schaffen (Zelder, 2003, S. 53)
Milch	von männlichen Fischen beim Laichen abgegebener Samen (Hofmann, 1975, S. 28)
Mönch	Ablassvorrichtung eines Teiches, die der Regulierung des Wasserspiegels im Teich dient (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 26)
Nährstofffalle	Gewässer, in das z.B. durch Pflanzenteile, Tiere oder Regen Nährstoffe eingetragen werden, die sich im Wasser anreichern und im Gewässer verbleiben (Schneeweiß, 2000, S. 10)
Normalhöhe	Höhe, bis zu der ein Teich unter Normalbedingungen bespannt ist. Die Normalhöhe eines Teiches wird oft behördlich festgelegt (Lhotský, 2010, S. 57).
Opportunitätskosten	entgangener Nutzen oder Ertrag, der dadurch entsteht, dass vorhandene alternative Gewinnmöglichkeiten oder Nutzungsmöglichkeiten einer Ressource nicht wahrgenommen werden, unter anderem, weil sie mit der aktuellen Nutzung der Ressource unvereinbar sind (Dichtl, Issing, 1994, S. 1569)
Phytoplankton	pflanzliches Plankton
Plankton	Organismen, die im freien Wasser eines Gewässers leben, kaum Eigenbewegung aufweisen und passiv im Wasser treiben. Man unterscheidet zwischen bakteriellem, pflanzlichem und tierischem Plankton (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 28).
Prädator	Räuber, der noch lebende Beute jagt und tötet; Fressfeind
Retentionsvolumen	Volumen an Wasser, das ein Teich zusätzlich zu seiner bespannten Wassermenge zurückhalten kann (Lhotský, 2010, S. 57)
Rogen	von weiblichen Fischen beim Laichen abgegebene Eier (Hofmann, 1975, S. 28)
Röhricht	Biotoptyp und Pflanzengesellschaft im flachen Wasser und im Uferbereich von Gewässern an der Grenze zwischen Wasser und Land. Zwischen den Pflanzen des Röhrichts lagern sich abgestorbene Blätter, Stängel, Schlamm und angeschwemmte Pflanzenteile ab, die in Folge auch von Landpflanzen besiedelt werden können (Link 31, 24.09.2013).
Teichdüngung	Erhöhung der Nährstoffkonzentration in einem Teich durch gezielte Nährstoffzufuhr (z.B. Kalk, Phosphate). Ein Vorteil der Teichdüngung ist die Steigerung des Naturnahrungsangebotes für Fische (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 22).
Teichgrube	auch Abfischungsgrube oder Fischgrube; tiefste Stelle eines Teiches, an der

	sich beim Abfischen die Fische sammeln (Bank, Krusch, 1973, S. 98)
Teichmelioration	siehe Melioration
Überlauf	Bauliche Einrichtung, an der das Ufer des Teiches am niedrigsten ist. Der Überlauf verhindert, dass der Wasserspiegel höher als gewünscht ansteigt. Bei Hochwässern fließt das Wasser durch den Überlauf kontrolliert ab, was Beschädigungen des Dammes entgegenwirkt (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 30).
Umlaufgraben	Graben, der von einem Teichzufluss um den Teich herum führt, die Wasserzufuhr in den Teich regeln lässt und überschüssiges Wasser um den Teich herum leitet. Er dient der Gewährleistung einer konstanten Wasserversorgung der dem Teich nachfolgenden Fließgewässer und dem Schutz des Teiches bei Hochwasser (Bank, Krusch, 1973, S. 22, 38; Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 6, 17; Kunze, 1975, S. 17).
Umleiter	siehe Umlaufgraben
Vorfluter	Graben oder Fließgewässer, in den das Teichwasser über den Mönch abgelassen wird (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 7)
Zooplankton	tierisches Plankton
Zugerglas	Gefäß, in dem bei der künstlich durchgeführten Karpfenzucht befruchteter Fischlaich erbrütet wird (Horváth, Tamás, 1981, S. 43)
zweisömmrig	Altersangabe für Fische. Zweisömmrige Fische schlüpften vor dem vorletzten Sommer (Teufel, Stamer, Bergleiter, 2005, S. 77).

4. Schulbuchseite: Teiche in der Landschaft

4.1. Einleitung

Das Thema „Teiche“ eignet sich aus mehreren Gründen sehr gut für den Biologieunterricht in der AHS-Unterstufe.

Die Schwerpunkte des Lehrplans für den Unterrichtsgegenstand Biologie und Umweltkunde liegen in der Unterstufe unter anderem bei den Themenbereichen „Tiere und Pflanzen“ sowie „Ökologie und Umwelt“ (BGBl/II, 133/2000, S. 1057). Die nähere Beschreibung dieser Themengebiete (BGBl/II, 133/2000, S. 1058) sieht vor, Tiere und Ökosysteme, die für den Menschen eine wichtige Bedeutung haben, besonderes in den Unterricht einfließen zu lassen. Da Teiche Ökosysteme sind, die von Menschen geschaffen und genutzt werden, trifft diese Beschreibung auf Teiche in jedem Fall zu. Ebenso sieht der Lehrplan vor, den SchülerInnen grundlegendes Wissen über umweltfreundliches Verhalten zu vermitteln. Auch dafür eignet sich das Thema „Teiche“ in Hinblick auf heimische nachhaltige Fischproduktion gut. Der Lehrplan regt an, den SchülerInnen direkte Naturbegegnungen zu ermöglichen (BGBl/II, 133/2000, S. 1058). Vor allem in den Teichregionen Österreichs können Teiche relativ leicht im Rahmen des Schulunterrichts besucht und untersucht werden, weshalb es sinnvoll ist, sich auch in den Schulbüchern dem Thema „Teiche“ zu widmen.

Das Thema „Teiche“ bietet sich sowohl in der 2. Klasse als auch in der 3. Klasse der Unterstufe an, durchbesprochen zu werden.

In der 2. Klasse wird das Kapitel heimische Gewässer erarbeitet und vertieft. Auch die Folgen menschlicher Einflüsse auf die Umwelt sollen diskutiert werden (BGBl/II, 133/2000, S. 1059). In dieser Hinsicht würde es sich anbieten, zusätzlich zu anderen stehenden Gewässern, Teiche als Ökosysteme sowie ihre Rolle für den Naturschutz zu präsentieren. Für Fortgeschrittene ließe sich analysieren, wie Nährstoffflüsse im Teich verlaufen (z.B. Nährstoffeintrag in den Teich aus der Landwirtschaft).

In der 3. Klasse sind die Lebensmittelproduktion und landwirtschaftlich genutzte Ökosysteme zu erarbeiten, wo Teiche in jedem Fall dazuzählen. Im Lehrplan werden als explizite Beispiele jedoch nur landwirtschaftliche Flächen, die mit dem Ökosystem Boden, das in der 3. Klasse behandelt wird, zusammenhängen, angeführt (BGBl/II, 133/2000, S. 1060).

Obwohl Teiche in die Themenbereiche, die im Lehrplan der AHS-Unterstufe angeführt sind, fallen, ist die derzeitige Situation in den österreichischen Schulbüchern für den Biologie und Umweltkundeunterricht jedoch so, dass Teiche darin kaum vorkommen. Selten werden sie in der 2. Klasse bei einem Kapitel über Seen in einem Absatz am Rande erwähnt (Vgl. *biologie aktiv 2*, Rogl, Bergmann, 2004, S. 64). In einigen Schulbüchern findet sich in der 3. Klasse ein Kapitel über Fischerei und Aquakultur, in dem jedoch hauptsächlich Hochseefischerei und Aquakultur in den Meeren behandelt wird und kaum auf heimische Aquakultur eingegangen wird (Vgl. *Entdecken – Erleben – Verstehen 3*, Laiminger, 2002, S. 78f).

Aufgrund der Bedeutung der Teiche für die Landschaft, Ökologie und Gesellschaft wäre es lohnend, in Biologie-Schulbücher zumindest eine Doppelseite zum Thema Teiche einzufügen. Daher soll im Rahmen der Diplomarbeit eine solche Doppelseite gestaltet werden.

4.2. Zielpublikum

Die im Rahmen der Diplomarbeit gestalteten Seiten sind für ein Schulbuch für den Biologie und Umweltkundeunterricht in einer 2. Klasse (6. Schulstufe) einer AHS konzipiert. Sie sollen in ein Überkapitel über heimische Gewässer eingebettet werden. Die 2. Klasse wurde gewählt, da das Überkapitel „Heimische Gewässer“ Teiche in ihrer Gesamtheit als Ökosysteme erscheinen lässt. Es soll der Eindruck vermittelt werden, dass Teiche nicht bloß Fischproduktionsflächen sind, sondern auch Lebensräume für andere Tier- und Pflanzenarten darstellen und wichtige Elemente in der Landschaft sind. Daher sollen die Doppelseiten nicht im Schulbuch der 3. Klasse im Zusammenhang mit Lebensmittelproduktion, Nutztierhaltung und Massentierhaltung erscheinen.

Trotzdem sollen im Kapitel beide Aspekte, nämlich Teiche als Fischproduktionsflächen und Teiche als Ökosysteme, präsentiert werden.

4.3. Vorwissen der SchülerInnen

Es wird davon ausgegangen, dass dem Kapitel über Teiche Kapitel über andere heimische Gewässer, wie z.B. Flüsse und Seen, vorangestellt sind (Vgl. *biologie aktiv 2*, Rogl, Bergmann, 2004, 64ff; *ganz klar: Biologie 2*, Arienti, Gridling, Katzensteiner, 2011, S. 108ff). Im Zuge dessen wurden auch schon Zonierungen der Ökosysteme, häufige Tier- und Pflanzenarten in und an heimischen Gewässern sowie Steckbriefe heimischer Fische (z.B. Karpfen, Forelle, Hecht, Zander, Schleie, Wels) vorgestellt. Ebenso wurde bereits auf die Anatomie und Physiologie der Fische näher eingegangen (Vgl. *Begegnungen mit der Natur 2*, Biegl, 2011, 116ff; *ganz klar: Biologie 2*, Arienti, Gridling, Katzensteiner, 2011, S. 100ff;). Man kann daher annehmen, dass die SchülerInnen mit dieser Thematik schon vertraut sind, wenn sie mit dem Kapitel Teiche konfrontiert werden.

4.4. Inhaltliche Gestaltung der Schulbuchdoppelseite

Die Überschrift der Doppelseite „Der Teich – ein künstliches Ökosystem“ hebt hervor, dass ein Teich eine Kombination aus Natur und Kultur ist. Diese Kombination zieht sich durch das ganze Kapitel. Das Vorwissen der SchülerInnen soll durch die Eingangsfrage „Kennst du Teiche in deiner Umgebung? Wozu werden sie genutzt?“ aktiviert werden. Ebenso soll sich die Frage auf die Lebensrealität der SchülerInnen, besonders in Regionen, in denen Teiche häufig vorkommen, beziehen (Vgl.: BGBl/II, 133/2000, S. 989). Als nächstes folgt eine Arbeitsaufgabe, die Teiche mit vorhergehenden Kapiteln zu stehenden Gewässern verknüpft. Auch hier soll das Vorwissen der SchülerInnen angesprochen werden. Jedoch werden an das bestehende Vorwissen neue Informationen, nämlich wie man verschiedene stehende Gewässer unterscheiden kann, angeknüpft. Der Mönch wird als wichtiges Charakteristikum und Erkennungsmerkmal der Teiche vorgestellt.

Anschließend werden die Teiche als Flächen zur Nahrungsmittelproduktion vorgestellt. Es werden die häufigsten in Teichen gehaltenen Fische präsentiert und die Zentren der österreichischen Teichwirtschaft genannt. Die Produktionsmenge wird nach Fischarten aufgeschlüsselt und in einem Diagramm anschaulich dargestellt. Das Diagramm beinhaltet auch die verschiedenen Strukturtypen einheimischer Aquakultur (Teiche, Durchflussanlagen, Kreislaufanlagen), auf die bei Bedarf von der Lehrperson näher eingegangen werden kann. Ein wichtiger Arbeitsschritt der Teichwirtschaft, das Abfischen, wird näher beleuchtet, um das Bewusstsein für die Herkunft von Lebensmitteln zu stärken und um zu zeigen, welchen Prozessen der Teich ausgesetzt ist und wie das Ökosystem immerzu vom Menschen beeinflusst wird.

Der letzte Abschnitt der Schulbuchdoppelseite soll die Rolle von Teichen für den Naturschutz hervorheben. Exemplarisch werden zwei naturschutzfachlich bedeutende Arten, der Fischotter und

der Graureiher, vorgestellt, da dies Arten sind, zu deren Ausbreitung Teiche wesentlich beitragen und für die Teiche wichtige Lebensräume und Nahrungsquellen sind. Ebenso sind dies Arten, die häufig in Konflikt mit der Teichwirtschaft stehen.

Die Spurensuche soll die beiden Arten Fischotter und Graureiher wiederholen und die SchülerInnen dazu bewegen, mit offenen Augen durch die Natur zu gehen und auf Details zu achten. In der Umgebung von Teichen ist die Chance groß, diese Spuren tatsächlich anzutreffen, was besonders für SchülerInnen in Teichregionen interessant ist.

Die folgende Frage zum Nachdenken „Was könnte der Grund sein, weshalb hauptsächlich karpfenartige Fische in Teichen gezüchtet werden?“ soll als Anregung dienen, die in vorhergehenden Kapiteln präsentierten Steckbriefe der heimischen Fische und ihrer Lebensräume und Ansprüche mit der Fischzucht in Verbindung zu setzen. Es kann eine Diskussion darüber gestartet werden, auf welche Ansprüche der Fische in der Fischzucht Rücksicht genommen werden muss. Die Diskussion dieser Frage sollte auf jeden Fall von der Lehrperson geleitet und durch gezielte Fragen angeregt werden. Die Frage kann von den LehrerInnen auch dazu genutzt werden, näher auf die verschiedenen Produktionsarten heimischen Fisches einzugehen.

Die Aufgabe zur Erstellung einer Portfolioseite über den Fischotter hat zusätzlich zu der Erarbeitung fachlicher Information zum Ziel, dass SchülerInnen lernen, selbstständig in geeigneten Ressourcen (z.B. Internet, Lexika) gezielt nach Informationen zu suchen und diese aufzubereiten. Die SchülerInnen können Steckbriefe über andere Arten, die bereits im Schulbuch präsentiert wurden als Vorlage nutzen. Die Frage nach der Lösung eines Konfliktes zwischen Fischotter und Teichwirtschaft, leitet die SchülerInnen dazu an, sich am Ende des Kapitels noch einmal Gedanken über die präsentierten Themen zu machen, diese zu verknüpfen und innovative Lösungsansätze zu finden (z.B. Zäune um Teiche bauen, Schadenersatzzahlungen).

Der abschließende Tipp, ein Abfischfest zu besuchen, soll den SchülerInnen aktive Begegnungen mit der Natur ermöglichen. Den SchülerInnen wird es Spaß machen, in Gummistiefeln den abgelassenen Teich zu erkunden und es wird lehrreich für sie sein, zu sehen, wie Fisch produziert werden kann. Ein Abfischfest ist auch ein gutes Ziel für einen Klassenausflug (Vgl.: BGBl/II, 133/2000, S. 1058).

4.5. Sprache und fächerverbindender Unterricht

Die Schulbuchdoppelseite ist durch eine einfache Sprache gekennzeichnet, die für SchülerInnen der 2. Klasse AHS angemessen ist und ihnen das Aufnehmen der Inhalte erleichtert.

Das Diagramm zur österreichischen Speisefischproduktion 2012 lässt sich für fächerverbindenden Unterricht zwischen Biologie und Mathematik nutzen und es können Fächergrenzen überschreitende Sinnzusammenhänge hergestellt werden (Vgl.: BGBl/II, 133/2000, S. 992). Das Rechnen mit Prozenten und Interpretieren von Prozentzahlen kommt im Lehrplan der 2. Klasse AHS für das Unterrichtsfach Mathematik vor (Vgl.: BGBl/II, 133/2000, S. 1053). Das Diagramm über die Speisefischproduktion 2012 kann somit genutzt werden, das im Mathematikunterricht erworbene Wissen an einem realen Beispiel anzuwenden.

4.6. Layout und Design

Auf der linken Seite ist in einer Kopfzeile das Überkapitel, in diesem Fall „Ökosystem Wasser“ angegeben, auf der rechten Seite ist das Kapitel der Doppelseite, hier „Der Teich“, zu sehen. Dies soll den SchülerInnen die Orientierung im Schulbuch erleichtern. Ebenso sind die Überschriften im Kapitel passend zum Überthema „Ökosystem Wasser“ in blau gehalten.

Fragen, Aufgaben und Tipps sind in verschiedenen Farben unterlegt, um diese für die SchülerInnen hervorzuheben und zu strukturieren.

4.7. Schulbuchseite

Der Teich – ein künstliches Ökosystem

DENK NACH: Kennst du Teiche in deiner Umgebung? Wozu werden sie genutzt?

AUFGABE: Ordne die folgenden Gewässer ihren Definitionen zu: *See – Teich – Weiher*. Beschrifte auch die dazugehörigen Abbildungen.

.....
Dieses Stillgewässer ist künstlich angelegt und durch einen Damm begrenzt. Es wird in der Regel zu einem wirtschaftlichen Zweck, meistens der Fischzucht, errichtet. Über ein eigenes Ablasssystem (= Mönch) kann das Wasser gezielt abgelassen werden. Das Gewässer ist flach (2-3 m Wassertiefe) und wird bis zum Grund mit Licht durchflutet. Ebenso herrscht im gesamten Gewässer annähernd dieselbe Temperatur. Das Wasser ist sehr nährstoffreich und der Grund ist mit Schlamm bedeckt.

.....
Dieses Stillgewässer entstand auf natürliche Art. Es ist so tief, dass das Licht nicht bis zum Boden vordringen kann und sich dadurch verschiedene Wasserschichten bilden. Diese Wasserschichten werden nur selten durchmischt, weshalb keine gleichmäßige Nährstoffverteilung im Gewässer vorliegt. An der Wasseroberfläche befindet sich die lichtdurchflutete Nährschicht, wo viele Pflanzen leben. Darunter ist die dunkle Zehrschicht, in der hauptsächlich Zersetzer vorkommen.

.....
Dieses natürliche Stillgewässer ist eher klein und flach und wird zur Gänze von Licht durchflutet. Es wird nicht wirtschaftlich genutzt und weist einen hohen Artenreichtum auf. Im Gegensatz zum Tümpel, der im Sommer austrocknen kann, führt dieses Gewässer das ganze Jahr lang Wasser. Durch Entwässerungsmaßnahmen gibt es immer weniger dieser Gewässer.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

Teichwirtschaft

Teiche werden meistens angelegt, um darin Fische oder Krebse zu züchten.

In Österreich werden in Teichen hauptsächlich Karpfen gezüchtet. Fische, die seltener in Teichen gehalten werden oder als Beifische in der Karpfenzucht vorkommen, sind andere karpfenartige Fische wie zum Beispiel Schleien, Graskarpfen, Silberkarpfen und Marmorkarpfen. Darüber hinaus finden sich in Karpfenteichen häufig auch einige Zander. Gelegentlich werden in Teichen Edelkrebse gezüchtet.

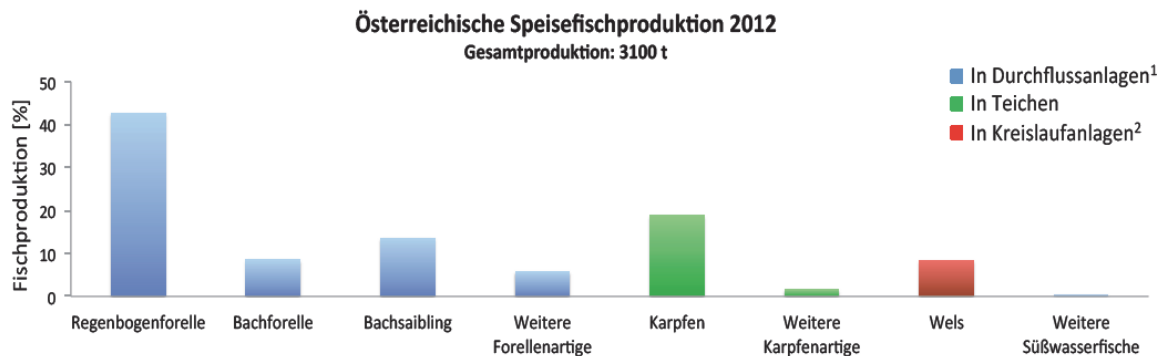


Abb. 4 Österreichische Speisefischproduktion 2012

¹Zuchtanlage, die ständig von großen Mengen frischen Wassers durchflossen wird

²Zuchtanlage, bei der dasselbe Wasser nach Reinigung wiederverwendet wird

In Österreich gibt es die meisten Teiche im Waldviertel und in der Südsteiermark. Dort werden jährlich 750 t Fisch produziert, was ca. ein Viertel der gesamten österreichischen Aquakultur (3100 t) ausmacht.

Im Herbst werden die Teiche abgelassen, um die darin gezüchteten Fische aus den Teichen zu holen (= Abfischen). Dabei kann der Teichwirt über den Mönch, steuern, wie viel Wasser aus den Teichen abfließt. Wenn der Wasserstand sinkt, sammeln sich die Fische in der Teichgrube, einer Vertiefung vor dem Mönch. Dort können die Fische mit Netzen und Keschern entnommen werden. Die Fische werden nach Art und Größe sortiert und anschließend verkauft.



Abb. 5 Abfischen

AUFGABE: Wer hinterließ diese Spuren am Teich? Beschrifte die Abbildungen.



Abb. 6



Abb. 7

Naturschutz am Teich

Teiche sind nicht nur für die Fischproduktion wichtig, sondern sind auch bedeutende Ökosysteme. An Teichen findet man geschützte und seltene Tierarten wie den Fischotter und den Graureiher. Sie können sich wegen des guten Nahrungsangebotes an den Teichen wieder weiter ausbreiten, was jedoch auch oft zu Konflikten mit Teichwirten führt.



Abb. 8 Gäste am Teich:
Fischotter und Graureiher

DENK NACH: Was könnte der Grund sein, weshalb hauptsächlich karpfenartige Fische in Teichen gezüchtet werden? Wieso werden Forellen in eigenen Zuchtanlagen gehalten?

AUFGABE: Erstelle einen Steckbrief über den Fischotter für dein Portfolio. Wie kann der Konflikt zwischen Fischotter und Teichwirtschaft gelöst werden?

TIPP: Besuche ein Abfischfest (meistens Ende Oktober) und sieh zu, wie die Fische aus dem Teich geholt werden.

Quellen der Schulbuchseite

Datenquellen der Schulbuchseite

Produktionszahlen der österreichischen Aquakultur und Teichwirtschaft: Statistik Austria, 2013 a

Bildquellen der Schulbuchseite

Abb. 1: Teich bei Buchbach im Waldviertel, eigenes Foto

Abb. 2: Adolf Dasbach Weiher, Hürtherberg: HOWI, <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Adolf-Dasbach-Weiher-Hürtherberg-am-östlichen-Ende-0913.JPG> (24.04.2014)

Abb. 3: Lunzer Untersee: eigenes Foto

Abb. 4: Österreichische Speisefischproduktion 2012: eigene Grafik, Daten aus: Statistik Austria, 2013 a

Abb. 5: Abfischen am Rožmberk Teich: eigenes Foto

Abb. 6: Fährte eines Graureihers: Kurt Möbus, <http://www.natur-portrait.de/foto-30495-graureiher-faehrte-im-schnee.html> (24.04.2014). Eigene Bearbeitung.

Abb. 7: Fährte eines Fischotters: Bechstein, J.M. (1789): Gemeinnützige Naturgeschichte Deutschlands nach allen drey Reichen : Ein Handbuch zur deutlichen und vollständigen Selbstbelehrung ; besonders für Forstmänner, Jugendlehrer und Oekonomen. 1. Band. Welcher die nöthigen Vorkenntnisse und die Geschichte der Säugethiere enthält. Crusius, Leipzig, Tab. XIVb/8. Online: http://bbf.dipf.de/cgi-opac/bil.pl?t_direct=x&view=page&f_IDN=b0005827berl (24.04.2014). Eigene Bearbeitung.

Abb. 8: Fischotter: Bernard Landgraf, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fischotter,_Lutra_Lutra.JPG?uselang=de (10.03.2013)

Graureiher: J. J. Harrison, http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ardea_cinerea_-_Pak_Thale.jpg (22.04.2014)

5. Daten und Statistiken

In diesem Kapitel werden Daten und Statistiken, die für die Erstellung der Broschüre herangezogen wurden, im Detail dargestellt und erläutert.

5.1. Historische Entwicklung der Waldviertler Teichwirtschaften

Die bedeutendste Waldviertler Teichwirtschaft Mitte des 18. Jahrhunderts war Kirchberg/Walde mit einem jährlichen Nettoertrag von 1634 Gulden, was einem Anteil am Herrschaftseinkommen von 18,5 % entsprach. Im Weinviertel hatten die größten Teichwirtschaften im 18. Jahrhundert höhere Nettoerträge (Tab. 3). Nach der Mitte des 18. Jahrhunderts ging die Bedeutung der Teichwirtschaft zurück (Knittler 2006, S. 96ff).

Tab. 3: Waldviertler Herrschaften mit Nettoeinkünften aus der Teichwirtschaft von mehr als 200 Gulden im Jahr 1750/51 und Anteil dieser Einkünfte am gesamten Herrschaftseinkommen. Im Vergleich dazu ausgewählte Weinviertler Herrschaften.

Quelle: eigene Tabelle, Daten aus: Knittler 2006, S. 96f; Knittler 2012 b, S. 374

Herrschaft	Jährlicher Nettoertrag in fl.	Anteil am Herrschaftseinkommen in %
Kirchberg/Walde	1634	18,5
Litschau	905	12,9
Horn	776	5,1
Heidenreichstein	704	12,6
Kaja	577	10,2
Schwarzenau	574	10,6
Gmünd	409	12,2
Reinpolz	400	31,2
Waidhofen/Thaya	357	4,6
Hirschbach	357	9,6
Peigarten	337	38,0
Allentsteig	292	4,5
Heinreichs	291	13,4
Ottenschlag	265	5,5
Stift Zwettl	252	1,8
Engelstein	236	7,1
Illmau	234	10,3
Weitra	219	2,1
Zum Vergleich Weinviertler Herrschaften:		
Feldsberg	7103	23,9
Kadolzburg-Seefeld	4855	27,1
Rabensburg	3753	13,4

Für einige Teiche gibt es auch Aufzeichnungen über die Besatzzahlen früherer Jahrhunderte (Tab. 4). Aufgrund der Besatzziffern kann man die damalige Teichgröße schätzen. Für die Mitte des 18. Jahrhunderts wird die Größe des Gebhartsteichs (Schrems) auf 68 ha, jene des Haslauerteichs

(Schwarzenau) auf 66 ha und jene des Jägerteichs (Waidhofen/Thaya) auf 61 ha geschätzt. Daraus erkennt man, dass der Gebhartsteich und der Haslauerteich heute die gleiche Größe wie damals haben, während die Fläche des Jägerteichs von damals 61 ha auf heute 43 ha abnahm.

Weinviertler Teiche und tschechische Teiche waren bedeutend größer. Der Untere Teich (Hohenau) maß 338 ha und der Rožmberk –Teich (Třeboň) wies eine Größe von 1060 ha (heute: 490 ha) auf. Auch heute noch ist der Gebhartsteich mit 68 ha der größte Teich des Waldviertels (Tab. 5). Die historischen großen Teiche des Weinviertels existieren heute nicht mehr, weshalb der Gebhartsteich auch der größte Teich Österreichs ist.

Tab. 4: Besatzzahlen einzelner großer Waldviertler Teiche im Zeitraum zwischen 1500 und 1750 (in Schock = 60 Stück)

Quelle: eigene Tabelle, Daten aus: Knittler 2012 b, S. 371

Name	Herrschaft	1500/1550	1600	1650/1700	1750
Großer Teich	Gars		250		
Asangteich	Gmünd		70	80	
Winkeluerteich	Heidenreichstein	70		70-80	70
Brüneiteich	Heidenreichstein			80	80
Stadtteich	Horn	100			120
Zaingruberteich	Schrattenthal	150			90
Bocksdorferteich	Kaja	40		40-55	35
Herrenteich	Litschau		50		40
Waschelteich	Reinpolz	300			
Gebhartsteich	Schrems, Schwarzenau	200	110-300		140
Hafendeckteich	Schrems	70	55		
Haslauerteich	Schwarzenau	200	300-350		160
Jägerteich	Waidhofen/Thaya		350		

Tab. 5: Heutige Größe der Waldviertler Teiche mit einer Fläche von über 20 ha

Quelle: eigene Tabelle, Daten aus Knittler 2012 b, S. 364

Name	Gemeinde	Fläche in ha
Gebhartsteich	Schrems	68,0
Haslauerteich	Heidenreichstein	66,2
Winkeluerteich	Heidenreichstein	49,2
Rudmannserteich	Zwettl	45,4
Jägerteich	Waidhofen/Thaya	43,0
Brüneiteich	Heidenreichstein	38,7
Fraunteich	Schrems	26,0
Großradischerteich	Eisgarn	25,1
Herrenteich	Litschau	23,7
Edelauerteich	Kirchberg am Walde	21,0
Asangteich	Gmünd	20,0

5.2. Strukturdaten

5.2.1. Die Niederösterreichische Teichwirtschaft

Die gesamte Karpfenteichfläche in Österreich beträgt 2800 ha, wobei davon etwa 1800 ha (64 %) auf Niederösterreich entfallen. Circa 900 ha Teichfläche liegen in der Steiermark und 100 ha in den restlichen Bundesländern.

In Niederösterreich befindet sich ca. 90 % der Teichfläche im Waldviertel (1650 ha).

Der Anteil an niederösterreichischer Karpfenteichfläche, die nach Richtlinien der biologischen Aquakultur bewirtschaftet wird, liegt bei ca. 35 % (630 ha) (NÖ Teichwirteverband, 2013; Link 32, 11.04.2014)

Im Jahr 1988 erfasste eine Untersuchung 1371 Teiche im Waldviertel. 71 % dieser Teiche (977 Teiche) waren kleiner als 0,5 ha und weitere 18 % (245 Teiche) hatten eine Fläche zwischen 0,5 und 2,0 ha. 9 % der Teiche (123 Teiche) sind zwischen 2 und 10 ha groß, machen aber ca. 30 % der Teichfläche des Waldviertels aus. 2 % der gesamten Waldviertler Teiche sind größer als 10 ha und haben einen Flächenanteil von ca. 40 % an der gesamten Teichfläche des Waldviertels (Knittler, 2012 b, S. 364).

5.2.2. Angelteiche in Niederösterreich

Die Teiche Niederösterreichs hatten laut der Teichkartei der Ökologischen Station Waldviertel im Jahr 2013 mehr als 1800 Teiche mit einer Gesamtfläche von 1800 ha. Als Angelteiche werden davon 146 Teiche (7,9 %) genutzt. Die Fläche der Angelteiche macht mit 375 ha jedoch 20,9 % der gesamten niederösterreichischen Teichfläche aus. Der Großteil (87 %) der niederösterreichischen Angelteiche, nämlich 128 Teiche mit einer Gesamtfläche von 325 ha, liegt im Waldviertel (Gratzl, 2013, S. 156f; Tab. 6).

Tab. 6: Angelteiche in Niederösterreich
Quelle: eigene Tabelle, Daten aus: Gratzl, 2013, S. 156f

	Anzahl	Fläche [ha]
Teiche NÖ	1852	1800
Angelteiche NÖ	146	375
Angelteiche Waldviertel	128	325

5.2.3. Aquakulturbetriebe in Österreich

Laut Statistik Austria gab es im Jahr 2010 in Österreich 438 Betriebe, in denen Aquakultur als Haupt- oder Nebentätigkeit ausgeübt wurde (Statistik Austria, 2011 b).

Nach Angaben des NÖ Teichwirteverbands liegt die Zahl der aktiven Teichwirtschaftsbetriebe in Niederösterreich im Jahr 2013 bei ca. 110 Betrieben. Im Vergleich dazu gibt es in Niederösterreich 25 Betriebe für Salmonidenproduktion (hauptsächlich Forellenzucht). Der Großteil der Teichwirtschaften befindet sich im Waldviertel, wohingegen die Mehrheit der Forellenzuchtbetriebe im Alpenvorland liegt. In diesen Regionen sind große Mengen an kaltem und sauerstoffreichem Wasser vorhanden, das für die Salmonidenproduktion wichtig ist (NÖ Teichwirteverband, 2013).

5.3. Produktions- und Verbrauchszahlen

5.3.1. Österreichische Speisefischproduktion 2012

Die gesamte österreichische Speisefischproduktion lag 2012 bei 3128 t. Dies ist im Vergleich zum Jahr 2011 eine Steigerung um 7,5 %. Den Hauptteil der österreichischen Speisefischproduktion macht die Produktion von Regenbogenforellen mit einer Menge von 1337 t (43 % der Gesamtproduktion) aus. Der zweithäufigste in Österreich produzierte Fisch ist der Karpfen, mit einer Produktionszahl von 590 t (19 % der Gesamtproduktion). Weitere bedeutende Arten der österreichischen Aquakultur sind Bachsaibling (14 %), Bachforelle (9 %) und Wels (8 %) (Statistik Austria, 2013 a; Tab. 7; Abb. 39 A).

Tab. 7: Österreichische Speisefischproduktion 2011 und 2012

Quelle: Statistik Austria, 2013 a

Speisefischproduktion¹⁾ 2012

Fischart	Erzeugung in kg Lebendgewicht		Veränderung	
	2011	2012	absolut	in %
Regenbogenforelle, Lachsforelle	1.270.623	1.337.243	66.620	5,2
Bachforelle, Seeforelle	235.875	267.112	31.237	13,2
Bachsaibling	392.549	425.771	33.222	8,5
Huchen	14.570	10.840	-3.730	-25,6
Sonstige Forellenartige	141.505	165.393	23.888	16,9
Äsche	4.150	4.015	-135	-3,3
Coregone	6.082	2.100	-3.982	-65,5
Karpfen	595.999	590.236	-5.763	-1,0
Schleie	9.175	6.872	-2.303	-25,1
Graskarpfen	26.006	20.658	-5.348	-20,6
Silberkarpfen	12.446	12.816	370	3,0
Marmorkarpfen	280	370	90	32,1
Sonstige Karpfenartige	8.375	9.404	1.029	12,3
Zander	10.603	6.565	-4.038	-38,1
Wels	169.127	262.526	93.399	55,2
Hecht	8.841	4.716	-4.125	-46,7
Stör, Hausen	2.570	1.555	-1.015	-39,5
Sonstige Süßwasserfische	112	134	22	19,6
Insgesamt	2.908.888	3.128.326	219.438	7,5
Q: STATISTIK AUSTRIA, Aquakulturproduktion. Erstellt am 19.12.2013. – 1) Im Sinne von „speisefertig“ nach marktüblichen Größen, unabhängig von ihrer tatsächlichen, weiteren Verwendung.				

Die gesamte österreichische Aquakulturproduktion stieg von 2011 bis 2012 um 7,5 %. Erwähnenswert ist die Zunahme der Welsproduktion im selben Zeitraum um 55%. Sowohl bei Regenbogenforellen als auch bei Bachforellen, Bachsaiblingen und Sonstigen Forellenartigen konnten Zuwächse zwischen 5 % und 14 % verzeichnet werden. Die Karpfenproduktion nahm um 1 % ab und die Produktion von weiteren Karpfenartigen (Schleie, Graskarpfen, Silberkarpfen, Marmorkarpfen, Sonstige Karpfenartige) sank um 11 %. Die Zucht weiterer Süßwasserfische (Zander, Hecht, Stör/Hausen,

Sonstige Süßwasserfische) ging um 41 % zurück (Statistik Austria, 2013 a; eigene Berechnungen aus: Statistik Austria, 2013 a; Tab. 7; Abb. 39 B).

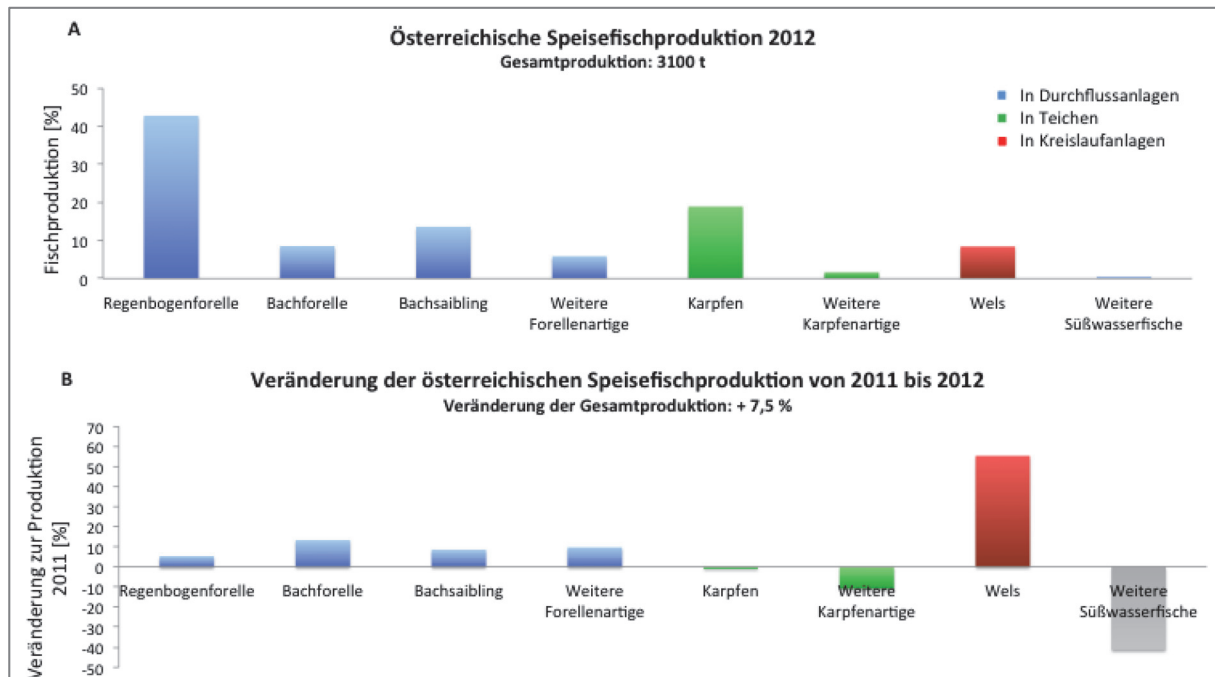


Abb. 39: A: Österreichische Speisefischproduktion 2012, B: Veränderung der österreichischen Speisefischproduktion von 2011 bis 2012

Weitere Forellenartige: Huchen, Äsche, Coregone, Sonstige Forellenartige

Weitere Karpfenartige: Schleie, Graskarpfen, Silberkarpfen, Marmorkarpfen, Sonstige Karpfenartige

Weitere Süßwasserfische: Zander, Hecht, Stör/Hausen, Sonstige Süßwasserfische

Quelle: eigene Grafik, Daten aus: Statistik Austria, 2013 a

In Teichen werden Karpfen, Schleie, Graskarpfen, Silberkarpfen, Marmorkarpfen, Sonstige Karpfenartige, Zander und Hecht produziert. Zu den Fischen, die in Durchflussanlagen produziert werden, zählen Regenbogenforelle, Bachforelle, Bachsaibling, Huchen, Äsche und sonstige Forellenartige. Welse werden in Kreislaufanlagen gezüchtet.

Stör und Hausen können in Kreislaufanlagen oder Teichen gehalten werden. Coregonen kommen als Beifische in Teichen vor.

Grundsätzlich können theoretisch auch Arten, die in dieser Aufzählung nicht in den Bereich der Teiche fallen, in Teichen gehalten werden, wenn Wassertemperatur, Nährstoffgehalt, Futter und sonstige Bedingungen im Teich auf die Bedürfnisse der jeweiligen Arten abgestimmt werden. Diese Zuchten sind jedoch meist auf Versuche, ein neues Artenspektrum für die Teichwirtschaft zu erschließen, beschränkt und sind selten wirtschaftlich. Daher kommen diese Arten, falls überhaupt, nur als Nebenfische in Teichen vor (Pers. Mitt. Bauer, 2013; Link 32, 11.04.2014).

5.3.2. Entwicklung der österreichischen Speisefischproduktion von 1996 bis 2012

Die gesamte österreichische Speisefischproduktion blieb im Zeitraum von 1996 bis 2010 annähernd gleich und bewegte sich zwischen Produktionsmengen von etwa 2100 t bis 2600 t. Den Hauptanteil an der Gesamtproduktion macht die Produktion von Forellenartigen aus, die im Untersuchungszeitraum zwischen 1600 t und 2200 t lag. Die Produktion von Karpfenartigen belief sich auf Mengen zwischen etwa 320 t und 490 t. Sonstige Süßwasserfische, wie z.B. Welse, waren

von 1996 bis 2005 kaum vertreten, stiegen jedoch in den Jahren 2006 bis 2010 auf Produktionsmengen von 100 t bis 150 t an.

Schwankungen in der Gesamtproduktion sind vor allem auf Schwankungen in der Produktion von Forellenartigen zurückzuführen. Der Höhepunkt der Forellenproduktion war 1998, wo 2174 t Forellenartige produziert wurden. Die Produktionsmenge der Forellenartigen pendelte sich bei ca. 2000 t ein, bis sie im Jahr 2008 auf den niedrigsten Stand im Untersuchungszeitraum, nämlich 1598 t, abfiel (Statistik Austria, 2013 c; Tab. 8, Abb. 40).

Tab. 8: Speisefischproduktion in Tonnen 1996-2012

Quelle: Statistik Austria, 2013 c

Speisefischproduktion¹⁾ in Tonnen 1996 bis 2012

Jahr²⁾	Forellen- artige	Karpfen- artige	Sonstige Süßwasser- fische	Gesamt- produktion
1996	1.850,3	419,5	18,6	2.288,4
1997	1.777,0	487,2	11,1	2.275,3
1998	2.174,0	417,4	8,8	2.600,2
1999	1.969,2	425,5	13,0	2.407,7
2000	2.071,0	393,2	8,7	2.472,9
2001	1.979,0	412,5	10,0	2.401,5
2002	1.998,7	321,0	12,0	2.331,7
2003	1.870,8	355,2	8,0	2.234,0
2004	1.940,3	322,1	7,0	2.269,4
2005	2.075,7	335,5	8,3	2.419,5
2006	2.033,5	369,8	102,3	2.505,7
2007	2.036,5	402,1	99,8	2.538,4
2008	1.597,8	381,9	109,5	2.089,2
2009	1.668,5	367,3	105,7	2.141,5
2010	1.639,4	369,5	157,6	2.166,6
2011	2.065,4	652,3	191,3	2.908,9
2012	2.210,4	640,4	277,6	3.128,3

Q: STATISTIK AUSTRIA, Aquakulturproduktion. Erstellt am 19.12.2013. – Rundungsdifferenzen nicht ausgeglichen. – 1) Im Sinne von „speisefertig“ nach marktüblichen Größen, unabhängig von ihrer tatsächlichen, weiteren Verwendung; in Lebendgewicht. – 2) Aufgrund deutlich veränderter Erhebungsmodalitäten sind die Produktionsjahre vor bzw. ab 2011 nur bedingt vergleichbar.

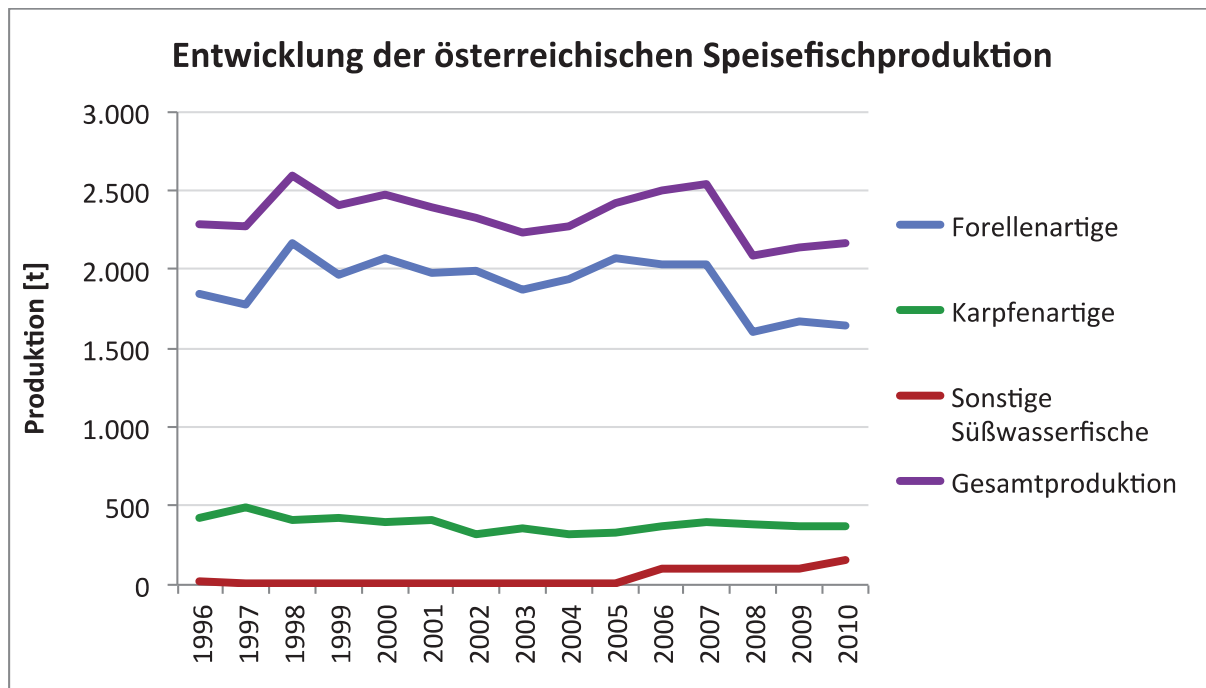


Abb. 40: Entwicklung der österreichischen Speisefischproduktion von 1996 – 2010
 Quelle: eigene Grafik, Daten aus: Statistik Austria, 2013 c

Aufgrund von deutlich geänderten Erhebungsmodalitäten, die zu höheren Produktionszahlen führen, können die Jahre 2011 und 2012 nur bedingt mit den Jahren vor 2011 verglichen werden. Von 2011 auf 2012 stiegen die Produktionszahlen sowohl bei den Forellenartigen als auch bei sonstigen Süßwasserfischen stark an. Die Produktion von Karpfenartigen ging leicht zurück. Vor allem bei der Produktion von sonstigen Süßwasserfischen zeichnet sich in den letzten Jahren ein konstant steigender Trend ab (Statistik Austria, 2013 c; Tab. 8).

5.3.3. Vergleich der österreichischen Speise- und Besatzfischproduktion

Um einen Überblick des aktuellen Verhältnisses zwischen Speise- und Besatzfischzucht zu erhalten, werden die Daten des Jahres 2010 genauer betrachtet. Die Entwicklung der österreichischen Speise- und Besatzfischproduktion vom Jahr 1996 bis zum Jahr 2010 wird in Anhang I dargestellt. Für die Jahre 2011 und 2012 wird aufgrund geänderter Erhebungsmodalität nicht mehr zwischen Speise- und Besatzfischen unterschieden.

70 % (2167 t) der österreichischen Gesamtproduktion an Fisch und Krebsen beliefen sich im Jahr 2010 auf Speisefische und 30 % (935 t) waren Besatzfische. Bei der Mehrheit der gezüchteten Arten wurden mehr Speise- als Besatzfische produziert. Jene Arten, die einen Großteil der gesamten Produktionsmenge ausmachen, werden näher betrachtet: bei der Regenbogenforelle beträgt der Anteil an Speisefischen 79 %, beim Bachsaibling 87 % und beim Wels 100%. Beim Karpfen ist der Anteil an Speisefischen (348 t, 53 %) und an Besatzfischen (307 t, 47 %) annähernd gleich. Bei der Bachforelle werden deutlich mehr Besatzfische (149 t, 76 %) als Speisefische (50 t, 24 %) produziert (Statistik Austria, 2011 b; Tab. 9, Abb. 41).

Im Jahr 2010 war sowohl bei den Speisefischen als auch bei den Besatzfischen ein leichtes Plus gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen (Speisefische: + 1,2 %; Besatzfische: + 2,8 %).

Tab. 9: Österreichische Aquakulturproduktion 2010, gegliedert in Speise- und Besatzfischproduktion
Quelle: eigene Tabelle, Daten aus: Statistik Austria, 2011 b

Fisch-/Krebsart	Gesamtproduktion [t]	Speisefische/-krebse [t]	Speisefische/-krebse [%]	Besatzfische/-krebse [t]	Besatzfische/-krebse [%]
Regenbogenforelle	1541,2	1.211,1	78,58	330,1	21,42
Bachforelle	208,9	49,7	23,79	159,2	76,21
Seeforelle	41,9	35,7	85,20	6,2	14,80
Bachsaibling	293,6	255,9	87,16	37,7	12,84
Seesaibling	57,5	45,4	78,96	12,1	21,04
Huchen	13	4,9	37,69	8,1	62,31
Sonstige Forellenartige	36,7	36,0	98,09	0,7	1,91
Äsche	2,7	0,1	3,70	2,6	96,30
Reinanke, Maräne, Felchen	5,3	0,6	11,32	4,7	88,68
Karpfen	655,1	348,1	53,14	307,0	46,86
Schleie	12,8	5,2	40,63	7,6	59,38
Graskarpfen	28,8	11,0	38,19	17,8	61,81
Silberkarpfen	10,3	0,6	5,83	9,7	94,17
Marmorkarpfen	1,1	0,5	45,45	0,6	54,55
Sonstige Karpfenartige	11	4,1	37,27	6,9	62,73
Zander	13,6	3,2	23,53	10,4	76,47
Wels	151,3	150,6	99,54	0,7	0,46
Zwergwels	0,2	0,1	50,00	0,1	50,00
Hecht	6,5	2,0	30,77	4,5	69,23
Störe	2,8	1,6	57,14	1,2	42,86
Sonstige Süßwasserfische	0,4	0,1	25,00	0,3	75,00
Zierfische	6,1	0,0	0,00	6,1	100,00
Süßwasserkrebse	0,6	0,3	50,00	0,3	50,00
Gesamtproduktion	3101,4	2.166,9	69,87	934,5	30,13

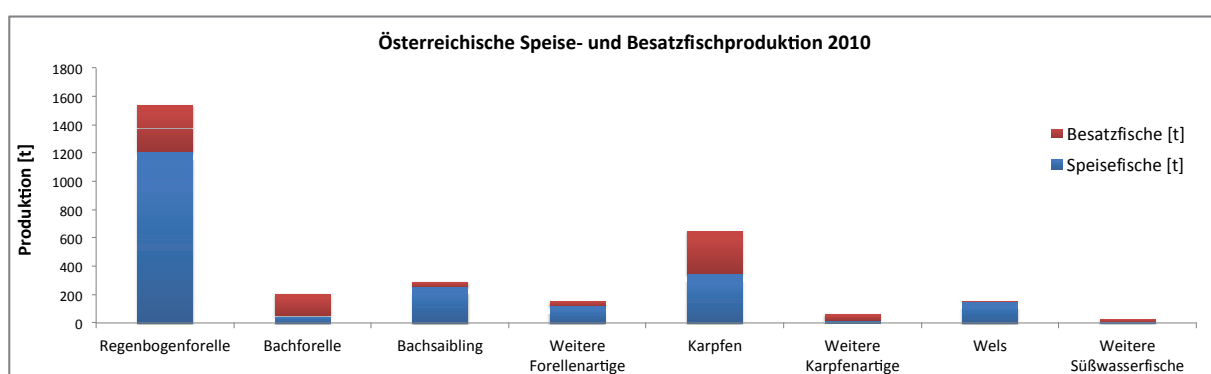


Abb. 41: Österreichische Speise- und Besatzfischproduktion 2010

Weitere Forellenartige: Seeforelle, Seesaibling, Huchen, Äsche, Reinanke/Maräne/Felchen, Sonstige Forellenartige

Weitere Karpfenartige: Schleie, Graskarpfen, Silberkarpfen, Marmorkarpfen, Sonstige Karpfenartige

Weitere Süßwasserfische: Zander, Zwergwels, Hecht, Störe, Sonstige Süßwasserfische, Zierfische, Süßwasserkrebse

Quelle: eigene Grafik, Daten aus: Statistik Austria, 2011 b

5.3.4. Versorgungsbilanz mit heimischem Fisch

Die Erzeugung von heimischem Fisch lag im Zeitraum von 2007 bis 2012 zwischen 2900 t und 3500 t, wobei der Maximalwert von 3500 t im Jahr 2012 erreicht wurde. Dieser Eigenproduktion stehen Einfuhrmengen zwischen 61254 t und 69509 t Fisch gegenüber. Der österreichische Export von Fisch betrug zwischen 2700 t und 4800 t.

Mit einem gesamtösterreichischen Jahresverbrauch zwischen 61040 t und 68734 t Fisch liegt der durchschnittliche österreichische Pro-Kopf-Verbrauch an Fisch zwischen 7,3 kg und 8,3 kg pro Jahr. Dies entspricht einem Selbstversorgungsgrad mit heimischem Fisch von etwa 5 % der gesamten konsumierten Fischmenge (Statistik Austria, 2013 b; Tab. 10).

Tab. 10: Österreichische Versorgungsbilanz für Fische 2007 bis 2012
Quelle: Statistik Austria, 2013 b

Versorgungsbilanz für Fische 2007 bis 2012
in Tonnen

Bilanzposten	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Erzeugung	3.300	2.900	3.000	3.300	3.300	3.500
Einfuhr	68.509	64.908	62.956	61.254	65.295	66.150
Ausfuhr	3.074	2.725	3.253	3.514	4.252	4.779
Nahrungsverbrauch	68.734	65.083	62.702	61.040	64.343	64.871
Pro Kopf in kg	8,3	7,8	7,5	7,3	7,6	7,7
Selbstversorgungsgrad in %	5	4	5	5	5	5

Q: STATISTIK AUSTRIA, Versorgungsbilanzen. Erstellt am 30.08.2013.

Betrachtet man nur Süßwasserfisch, ist im Programm „Aquakultur 2020“ (Blaas, 2012, S. 189) für das Jahr 2010 ein Selbstversorgungsgrad von 34 % angegeben.

5.3.5. Einfuhr von Fischprodukten, Meeresfrüchten und Weichtieren

Das häufigste im Jahr 2012 nach Österreich importierte Fischprodukt waren „Thunfische u. echter Bonito, haltb. gemacht, in Pflanzenöl“ (6319,0 t), gefolgt von „And. Fischfilets roh, paniert, gefroren, in Öl vorgebacken“ (5912,8 t; Tab. 11). Weitere häufig importierte Fische, mit Einfuhrmengen zwischen 3000 t und 4000 t waren „Thunfische u. echter Bonito, zubereitet od. haltb. gemacht“, „Andere Forellen, lebend“ sowie „Heringsfilets in luftdicht verschlossenen Behältnissen“ (Statistik Austria, 2013 d; Tab. 11).

Tab. 11: Einfuhrmenge, Ausfuhrmenge und Differenz zwischen Ein- und Ausfuhrmenge von Fischen, Meeresfrüchten und Weichtieren mit einer Einfuhrmenge > 1000 t im Jahr 2012.
Quelle: eigene Tabelle, Daten aus: Statistik Austria, 2013 d

	Einfuhr 2012 [t]	Ausfuhr 2012 [t]	Differenz Einfuhr- Ausfuhr 2012 [t]
Fische, Meeresfrüchte und Weichtiere			
Thunfische u.echter Bonito, haltb. gemacht, in Pflanzenöl	6.319,0	502,7	5.816,3
And.Fischfilets roh, paniert, gefroren, in Öl vorgebacken	5.912,8	584,8	5.328,0
Thunfische u.echter Bonito, zubereitet od.haltb.gemacht	3.952,0	116,8	3.835,2
Andere Forellen, lebend	3.257,4	21,1	3.236,3
Heringsfilets in luftdicht verschlossenen Behältnissen	3.154,7	98,4	3.056,3
Andere Fische, anders zubereitet, haltbar gemacht	2.269,7	313,6	1.956,1
Pazif.-Atlant.-u.Donaulachs, einschl.geräucherte Filets	2.173,5	352,1	1.821,4
Atlantischer Lachs, frisch oder gekühlt	1.930,1	184,8	1.745,3
Pazifischer Pollack u. Pollack, zubereitet, haltb.gemacht	1.893,1	12,3	1.880,8
Filet v.Pazifischen Pollack, gefroren	1.757,4	103,0	1.654,4
Geißelgarnelen 'Penaeus', gekocht, gefroren	1.474,7	169,9	1.304,8
Filet v.Wels, gefroren	1.339,1	37,5	1.301,6
Filet v.Pazifisch.Lachs, gefroren	1.289,1	78,4	1.210,7
Andere Garnelen, gekocht, gefroren	1.250,8	46,3	1.204,5
Filet v.Süßwasserfischen, gefroren, ang.	1.077,1	94,1	983,0

Der Vergleich mit den Fischimporten zeigt, dass die gesamte österreichische Speisefischproduktion mit Produktionszahlen von 3100 t im Jahr 2012 (Statistik Austria, 2013 a) nur einen sehr geringen Teil der gesamten sich in Österreich im Umlauf befindenden Fischmenge darstellt. Die häufigsten in Österreich produzierten Speisefische sind Regenbogenforellen mit einer Produktionsmenge im Jahr 2012 von 1337 t (Statistik Austria, 2013 a). Dies liegt weit hinter den häufigsten importierten Arten, wie z.B. Thunfisch.

Der Österreichischen Karpfenproduktion von 750 t/Jahr (BAW-IFG, 2010 in Blaas, 2012, S. 189) steht eine Einfuhrmenge im Jahr 2012 von 796 t Karpfenprodukten (Ausfuhr: 40 t) gegenüber. Somit kann auch der heimische Bedarf an Karpfenprodukten nicht von der heimischen Teichwirtschaft gedeckt werden. Das im Jahr 2012 am häufigsten eingeführte Karpfenprodukt waren frische/gekühlte Karpfenfilets, mit einer Einfuhrmenge von 285 t (Statistik Austria, 2013 d; Tab. 12).

Tab. 12: Einfuhrmenge, Ausfuhrmenge und Differenz zwischen Ein- und Ausfuhrmenge von Karpfen und Karpfenprodukten im Jahr 2012
Quelle: eigene Tabelle, Daten aus: Statistik Austria, 2013 d

	Einfuhr 2012 [t]	Ausfuhr 2012 [t]	Differenz Einfuhr- Ausfuhr 2012 [t]
Karpfen			
Karpfen, lebend	255,7	0,2	255,5
Karpfen, frisch/gekühlt	157,6	1,9	155,7
Karpfen, gefroren	0,9	0,1	0,8
Filet v.Karpfen, frisch/gekühlt	285,4	37,7	247,7
Filet v.Karpfen, gefroren	96,3	0,4	95,9
Summe	795,9	40,3	755,6

Gegliedert nach dem Zubereitungsstatus waren die häufigsten importierten Fisch-, Meeresfrucht- und Weichtierprodukte im Jahr 2012 konservierte Fische mit einer Einfuhrmenge von 29926 t, gefolgt von frischen Fischen mit einer Einfuhrmenge von 23885 t (Statistik Austria, 2013 d; Tab. 13). Es zeigt sich also, dass konservierte Produkte bei den österreichischen KonsumentInnen beliebt sind. Daher bietet sich in diesem Bereich Potential für die heimische Fischzucht und Teichwirtschaft, vermehrt solche konservierten Produkte herzustellen.

Tab. 13: Fischprodukte, Meeresfrüchte und Weichtiere, gegliedert nach ihrem Zubereitungsstatus (Gliederung: Statistik Austria, 2013 d)

Fische frisch = „lebend“, „frisch“, „gekühlt“, „gefroren“; Fische zubereitet = „getrocknet“, „gesalzen“, „geräuchert“; Meeresfrüchte und Weichtiere frisch = „lebend“, „gekühlt“, „gefroren“, „gekocht“, „geräuchert“, „getrocknet“, „gesalzen“, „in Salzlake“; Fische konserviert = „paniert“, „in Öl vorgebacken“, „in luftdicht verschlossenen Behältnissen“, „in Olivenöl“, „in Pflanzenöl“, „haltbar gemacht“; Meeresfrüchte und Weichtiere konserviert = „haltbar gemacht“

Quelle: eigene Tabelle, Daten aus: Statistik Austria, 2013 d

	Einfuhr 2012 [t]	Ausfuhr 2012 [t]	Differenz Einfuhr – Ausfuhr 2012 [t]
Fische frisch	23885,4	1403,3	22482,1
Fische zubereitet	4005,7	372,7	3633
Meeresfrüchte und Weichtiere frisch	6191,6	451,7	5739,9
Fische konserviert	29925,9	1952,4	27973,5
Meeresfrüchte und Weichtiere konserviert	2141,6	598,7	1542,9
Summe	66150,2	4778,8	61371,4

Die exakte Zusammensetzung der Ein- und Ausfuhrmenge an Fisch, Meeresfrüchten und Weichtieren im Jahr 2012 kann Anhang II entnommen werden.

5.3.6. Fischkonsum in Österreich

Laut Angaben des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft sind die bedeutendsten heimischen Fischarten, die in Österreich konsumiert werden, Regenbogenforelle, Bachsaibling, Karpfen, Maräne, Zander, Hecht, Schleie, Aal, Seesaibling, Bachforelle und Wels. Die häufigsten von ÖsterreicherInnen konsumierten Meeresfische sind Kabeljau/Dorsch, Seelachs, Scholle, Polardorsch, Rotzunge, Seezunge, Seehecht, Rotbarsch, Hering und Makrele (Link 33, 12.04.2014). Es ist erstaunlich, dass in dieser Aufstellung in großen Mengen importierte Fischarten, wie z.B. Thunfisch oder Lachs (Statistik Austria, 2013 d), nicht genannt werden.

5.3.7. Produktion und Verbrauch von Fischerei- und Aquakulturerzeugnissen auf EU-Ebene

Der gesamte EU-Verbrauch von Fischerei- und Aquakulturprodukten betrug im Jahr 2011 12,3 Mio. t. Davon entfallen 9,4 Mio. t auf die Fischerei und 2,9 Mio t auf die Aquakultur. Die häufigsten in der EU verbrauchten Fischerei- und Aquakulturprodukte sind Grundfisch, kleine pelagische Arten, Thunfisch, Muscheln und Weichtiere, sowie Salmoniden und andere Meeresfische.

Der durchschnittliche europäische Pro-Kopf-Fischkonsum lag im Jahr 2011 bei 24,53 kg, wobei davon 5,79 kg auf die Aquakultur entfallen. Die restlichen 18,74 kg werden durch Fischerei gewonnen. 1,16 kg des Pro-Kopf-Fischkonsums entfallen auf Süßwasserfische aus der Aquakultur (EUMOFA aufgrund einer Verarbeitung von EUROSTAT-Daten; in EUMOFA, 2014; Tab. 14).

Tab. 14: Erzeugung, Import, Export und Verbrauch von Fischerei- und Aquakulturprodukten in der EU im Jahr 2011

Quelle: EUMOFA aufgrund einer Verarbeitung von EUROSTAT-Daten, in EUMOFA, 2014

Produktgruppe	Erzeugung (Tonnen)		Import (Tonnen)		Export (Tonnen)		Sichtbarer Verbrauch (Tonnen)			Pro Kopf (kg)		
	Fischerei	Aquakultur	Fischerei	Aquakultur	Fischerei	Aquakultur	Fischerei	Aquakultur	Summe	Fischerei	Aquakultur	Summe
Muscheln, Weichtiere und andere wirbellose Wassertiere	244.268	627.392	307.054	147.656	6.291	6.962	545.031	768.085	1.313.116	1,08	1,53	2,61
Kopffüßer	114.972	3	539.468	0	27.610	0	626.830	3	626.833	1,25	weniger als 0,01	1,25
Krebstiere	214.364	242	407.295	292.323	99.890	1.774	521.769	290.791	812.560	1,04	0,58	1,62
Plattfische	203.941	11.039	54.635	1.307	50.475	4	208.102	12.342	220.444	0,41	0,02	0,44
Süßwasserfische	37.700	89.927	130.727	497.149	4.925	2.948	163.502	584.128	747.630	0,33	1,16	1,49
Grundfisch	516.110	0	2.468.617	21.184	136.557	87	2.848.170	21.097	2.869.267	5,67	0,04	5,71
Verschiedene Wasserprodukte	34.137	55	317.719	0	9.006	0	342.850	55	342.905	0,68	weniger als 0,01	0,68
Andere Meeresfische	512.132	148.432	576.016	30.775	165.074	6.024	923.074	173.183	1.096.257	1,84	0,34	2,18
Salmoniden	8.437	357.497	72.709	764.749	38.083	66.815	43.064	1.055.431	1.098.494	0,09	2,10	2,19
Kleine pelagische Arten	2.084.872	1	454.628	0	690.152	0	1.849.347	1	1.849.348	3,68	weniger als 0,01	3,68
Thunfisch und ähnliche Arten	340.160	5.060	1.298.329	1	294.130	421	1.344.360	4.640	1.349.000	2,68	0,01	2,68
Summe	4.311.093	1.239.648	6.627.198	1.755.143	1.522.192	85.035	9.416.099	2.909.756	12.325.855	18,74	5,79	24,53

5.3.8. Aquakultur im europäischen Vergleich

Die gesamte Aquakulturproduktion in der europäischen Union belief sich im Jahr 2011 auf 1,24 Mio. t mit einem Gesamtwert von 3,51 Mrd. €. Das mengenmäßig häufigste Aquakulturprodukt waren mit 39 % der Gesamtmenge die Miesmuscheln, gefolgt von Forellen mit 15 % und Lachs mit 14 %. Der Anteil der Karpfen lag bei 6 % der gesamten Produktionsmenge (EUMOFA, 2014; Abb. 42).

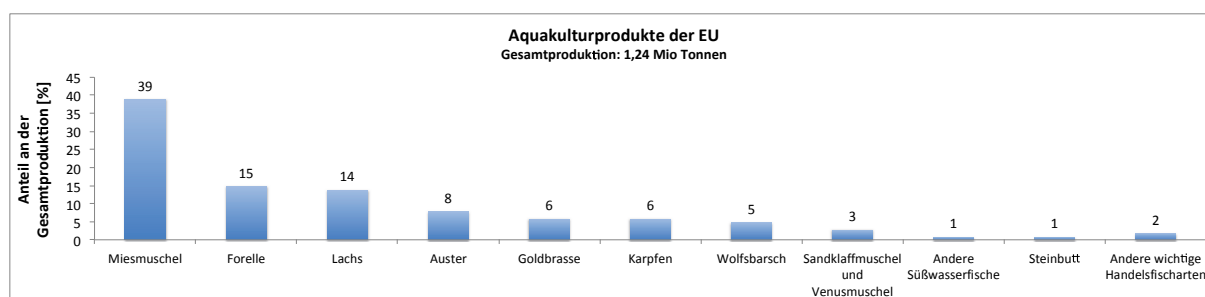


Abb. 42: Zusammensetzung der gezüchteten Produkte in der EU – nach Menge (2011)

Quelle: eigene Grafik, Daten aus: EUMOFA, aufgrund der Verarbeitung von EUROSTAT-Daten, nationalen Quellen und FEAP-Daten, in EUMOFA, 2014

Die österreichische Speisefischproduktion betrug im Jahr 2009 2141 t, was einem Anteil von 0,16 % der gesamten europäischen Aquakulturproduktion im selben Jahr entspricht. Die österreichische Aquakultur spielt somit im gesamteuropäischen Vergleich eine sehr geringe Rolle.

Die Vorreiter in der europäischen Aquakulturproduktion sind die großen Küstenländer Spanien, Frankreich, Italien und Großbritannien, was vor allem auf die Produktion von Muscheln zurückzuführen ist. Im Jahr 2009 betrug der Gesamtwert der österreichischen Aquakulturproduktion 13,9 Mio. Euro (EUROSTAT; in Europäische Kommission, 2012; Tab. 15).

Tab. 15: Gesamtproduktionsmenge und Produktionswert der Aquakultur je EU-Mitgliedsstaat
Quelle: EUROSTAT, in Europäische Kommission, 2012

		 %		 %	 Produktion der Aquakultur
					 Wert in Tausend EUR
BE	576	0,04 %	4 035	0,12 %	
BG	7 912	0,61 %	19 513	0,60 %	
CZ	20 071	1,54 %	39 267	1,21 %	
DK	34 131	2,62 %	88 240	2,72 %	
DE	39 957	3,07 %	94 240	2,90 %	
EE	654	0,05 %	2 235	0,07 %	
IE	47 212	3,63 %	104 271	3,21 %	
EL	121 971	9,37 %	397 791	12,25 %	
ES	268 565	20,63 %	396 739	12,22 %	
FR	236 438	18,16 %	697 965	21,50 %	
IT	162 325	12,47 %	474 863	14,63 %	
CY	3 356	0,26 %	16 464	0,51 %	
LV	517	0,04 %	1 115	0,03 %	
LT	3 428	0,26 %	6 655	0,21 %	
HU	14 171	1,09 %	26 495	0,82 %	
MT	5 619	0,43 %	47 057	1,45 %	
NL	55 561	4,27 %	84 109	2,59 %	
AT	2 141	0,16 %	13 879	0,43 %	
PL	36 503	2,80 %	76 373	2,35 %	
PT	6 727	0,52 %	34 064	1,05 %	
RO	13 131	1,01 %	16 990	0,52 %	
SI	1 308	0,10 %	3 069	0,09 %	
SK	823	0,06 %	1 766	0,05 %	
FI	13 627	1,05 %	39 582	1,22 %	
SE	8 540	0,66 %	18 436	0,57 %	
UK	196 603	15,10 %	540 741	16,66 %	
EU-27	1 301 866	100,00 %	3 245 953	100,00 %	

5.3.9. Preise für heimische Aquakulturprodukte im Vergleich

Im Jahr 2011 erreichten in Österreich Bachsaiblinge und Hechte einen Preis von 11,9 €/kg. Der Preis für Speisekarpfen lag bei 6,0 €/kg (FAO; in Europäische Kommission, 2013; Abb. 43).

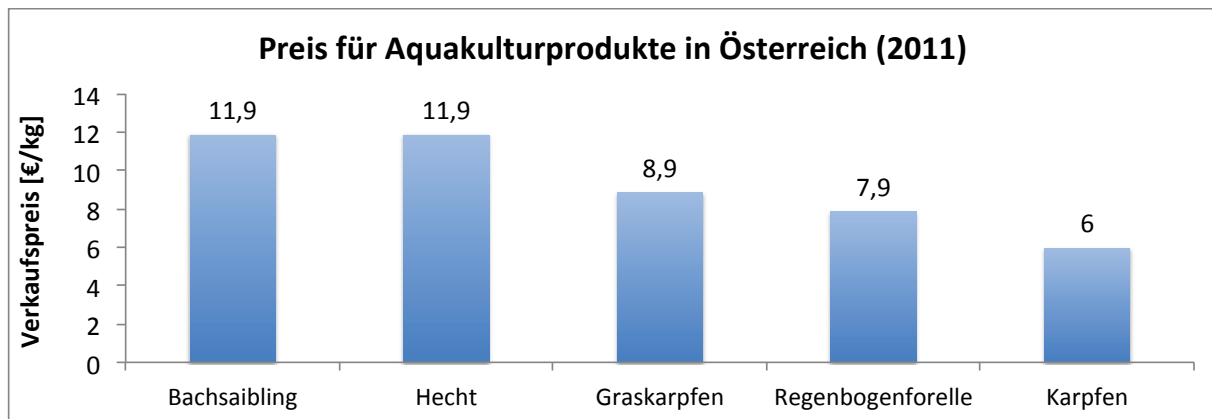


Abb. 43: Preise für österreichische Aquakulturprodukte
 Quelle: eigene Grafik, Daten aus: FAO, in Europäische Kommission, 2013

5.4. Heimische/nicht-heimische Fische in der österreichischen Aquakultur

In den österreichischen Aquakulturen werden auch Fischarten gezüchtet, die nicht heimisch, sondern gebietsfremd sind. Unter nicht heimischen Arten versteht man Arten, die „außerhalb ihres bekannten natürlichen Lebensbereichs und ihres potenziellen natürlichen Verbreitungsgebietes“ vorkommen, sowie „polyploide Organismen und fruchtbare künstliche hybridisierte Arten ungeachtet ihres natürlichen oder potenziellen Verbreitungsgebietes“ (Amtsblatt der Europäischen Union, Verordnung EG 708/2007, 2007, S. 7). Gebietsfremde Arten sind Arten, die „aus biogeografischen Gründen in einem Gebiet innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes nicht vorkomm[en]“ (Amtsblatt der Europäischen Union, Verordnung EG 708/2007, 2007, S. 7).

Eine Gemeinschaftsverordnung der EU, die sogenannte „Alien Species Verordnung“ (Amtsblatt der Europäischen Union, Verordnung EG 708/2007, 2007) legt fest, wie mit solchen Arten in der Aquakultur umgegangen werden muss. Diese Verordnung hat zum Ziel, die Auswirkungen dieser gebietsfremden Arten auf natürliche Gewässerlebensräume zu überwachen. So soll gesichert werden, dass sich der Aquakultursektor nachhaltig entwickelt.

Es liegt an den österreichischen Bundesländern, diese Verordnung umzusetzen (Link 33, 12.04.2014).

Für einige gebietsfremde Arten, die schon seit langem in der europäischen Aquakultur verwendet werden, gelten Sonderregelungen, sodass durch die Verordnung der Betrieb der traditionellen Aquakultur nicht eingeschränkt wird.

Zu diesen nicht einheimischen Arten, die außer den heimischen Arten ohne zusätzliche Genehmigung in österreichischen Aquakulturanlagen gezüchtet werden dürfen, gehören (Amtsblatt der Europäischen Union, Verordnung EG 708/2007, 2007):

- Acipenser baeri*, Sibirischer Stör
- A. gueldenstaedti*, Russischer Stör oder Waxdick
- A. nudiiventris*, Glatt-Stör oder Glattdick
- A. ruthenus*, Sterlet
- A. stellatus*, Sternhausen
- A. sturio*, Europäischer Stör oder Baltischer Stör
- Aristichthys nobilis*, Marmorkarpfen
- Carassius auratus*, Goldfisch
- Clarias gariepinus*, Afrikanischer Raubwels
- Coregonus peled*, Peledmaräne
- Crassostrea gigas*, Pazifische Auster

Ctenopharyngodon idella, Graskarpfen
Cyprinus carpio, Karpfen
Huso huso, Europäischer Hausen oder Belugastör
Hypophthalmichthys molitrix, Silberkarpfen
Ictalurus punctatus, Getüpfelter Gabelwels
Micropterus salmoides, Forellenbarsch
Oncorhynchus mykiss, Regenbogenforelle
Ruditapes philippinarum, Japanische Teppichmuschel
Salvelinus alpinus, Seesaibling
Salvelinus fontinalis, Bachsaibling
Salvelinus namaycush, Amerikanischer Seesaibling
Sander lucioperca, Zander
Silurus glanis, Wels

Vergleicht man die Angaben der EU-Verordnung mit den Arten, die die österreichische Speisefischproduktion 2012 (Statistik Austria, 2013 a) ausmachten, zeigt sich, dass keine der in österreichischen Aquakulturen gezüchteten Hauptarten eigens genehmigt werden muss. Die in Österreich gehaltenen Fische, die den Hauptanteil der österreichischen Speisefischproduktion ausmachen, sind entweder heimisch oder wurden bereits seit langem in der europäischen Aquakultur gehalten (Tab. 16).

Tab. 16: Für die österreichische Speisefischproduktion wichtige Arten, gegliedert nach heimischen und nicht-heimischen Arten

hergeleitet aus: Amtsblatt der Europäischen Union, Verordnung EG 708/2007, 2007; Statistik Austria, 2013 a

Heimische Fische	Nicht-heimische Fische, die bereits seit langem in der europäischen Aquakultur gehalten werden
Bachforelle	Regenbogenforelle
Huchen	Bachsaibling
Äsche	Karpfen
Coregone	Graskarpfen
Schleie	Silberkarpfen
Hecht	Marmorkarpfen
	Zander
	Wels
	Stör, Hausen

Einige der in der Vergangenheit gezüchteten nicht-heimischen Fischarten, wie z.B. Regenbogenforelle, Karpfen und Bachsaibling wurden im Zuge der Zucht auch in europäische Ökosysteme eingeführt (Link 34, 13.04.2014).

5.5. Physiologische Ansprüche verschiedener Fischgruppen

Viele verschiedene Umweltfaktoren beeinflussen das Leben der Fische in den Gewässern, da die Fische über das Wasser eng mit ihrer Umgebung in Verbindung stehen. Da Fische wechselwarme Organismen sind, wird ihr Stoffwechsel vor allem durch die Wassertemperatur stark beeinflusst. Häufig ist jedoch das Zusammenspiel von mehreren Umweltfaktoren entscheidend für die Prozesse, die im Körper der Fische ablaufen.

Unterschiedliche Fischarten haben unterschiedliche Umweltansprüche. Wie gut sich die verschiedenen Fischarten an wechselnde Umweltbedingungen anpassen können und wie belastungsfähig sie sind, hängt sowohl von ihrer Konstitution als auch von ihrer Kondition ab. Unter der Konstitution werden genetische, anatomische und physiologische Eigenschaften zusammengefasst. Die Kondition ist die körperliche Verfassung der Fische, die durch die Ernährung und die vorherrschenden Umweltbedingungen bestimmt wird.

Die Hauptfaktoren, die die Lebensvorgänge der Fische bestimmen, sind Wassertemperatur, Gasspannungen, Stickstoffverbindungen und die Ernährung. Diese Faktoren werden nun für in der österreichischen Aquakultur wichtige Arten dargestellt. Jene Arten, die ähnliche physiologische Ansprüche haben, werden zu Gruppen zusammengefasst. So wird unterschieden zwischen den Forellenartigen, die niedrige Wassertemperaturen benötigen und den Karpfen-, Stör- und Aalartigen, die höhere Temperaturen bevorzugen (Schreckenbach, 2002, S. 1).

Wassertemperatur

Die Wassertemperatur beeinflusst viele andere Faktoren, wie z.B. die Gasspannungen im Wasser oder den Sauerstoffbedarf der Fische. Daher ist sie sehr wichtig für die Lebensvorgänge der Fische und ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheitserregern und ungünstigen Umweltbedingungen. Karpfenartige Fische sind sehr anpassungsfähig und können über das Jahr hinweg bei Temperaturen zwischen 0,5°C und 30°C leben. Forellenartige Fische tolerieren hingegen nur geringe Temperaturschwankungen (Schreckenbach, 2002, S. 1f). Für karpfenartige Fische sind Temperaturen zwischen 18 und 25 °C ideal; für Forellenartige liegt der bevorzugte Temperaturbereich zwischen 10 und 19 °C (Butz, Odehnal, Schlott, 1993, S. 6).

Wassertemperaturen, die außerhalb des Toleranzbereiches liegen, sowie extreme Temperaturschwankungen, lösen bei den Fischen Stressreaktionen aus und können im schlimmsten Fall sogar zum Tod der Fische führen. Änderungen der Wassertemperatur können auch für Arten, die einen großen Temperaturbereich tolerieren, ein Problem darstellen. Vor allem eine plötzliche Abkühlung des Wassers um mehr als 10°C kann bei warmadaptierten Fischen, wie z.B. den Karpfenartigen zu Kälteschäden, wie Hautschäden oder einer Lähmung des Atemzentrums führen. Diese Kälteschäden werden durch eine mangelnde Anpassung der Isoenzyme für die Protein-, Glykogen- und Fettsynthese hervorgerufen.

Die Anpassungszeiten, die warmadaptierte Fische benötigen, um sich an eine Abkühlung des Wassers von einer Ausgangstemperatur zwischen 10 und 25 °C an eine Endtemperatur zwischen 2 und 4 °C zu gewöhnen, sind in Abb. 44 dargestellt (Schreckenbach, 2002, S. 1f).

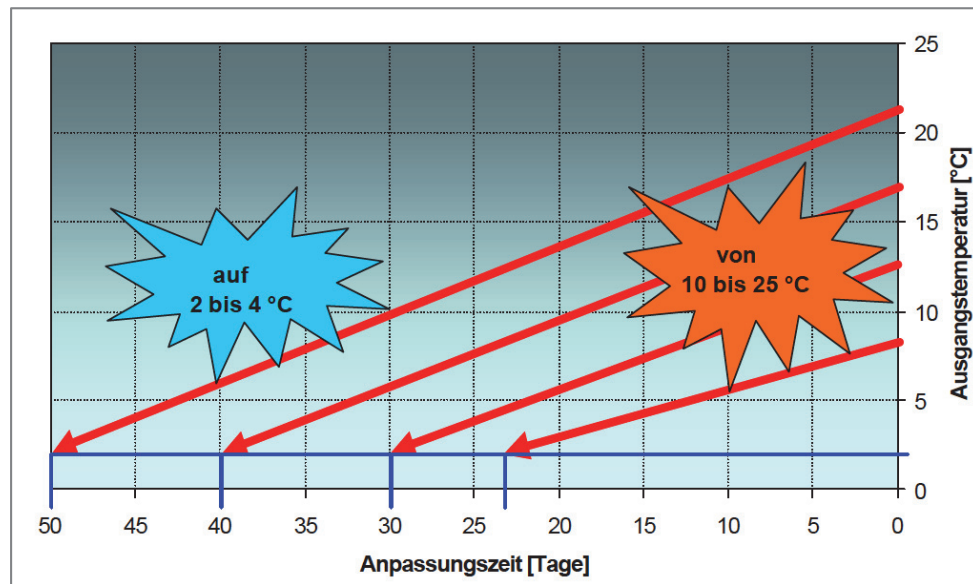


Abb. 44: Anpassungszeiten, die warmadaptierte Fische benötigen, um sich auf eine Abkühlung der Wassertemperatur einzustellen
Quelle: Schreckenbach, 2002, S. 2

Gasspannungen

Die Lebensvorgänge der Fische werden sowohl durch den Gesamtgasdruck im Wasser als auch durch den Druck der einzelnen im Wasser gelösten Gase bestimmt. Zu diesen Gasen zählen Stickstoff (N_2), Sauerstoff (O_2), Argon (Ar) und Kohlendioxid (CO_2). Sie werden beim Kontakt von Wasser und Luft gelöst. Dies geschieht auf natürlichem Weg an der Wasseroberfläche, wird jedoch in der Aquakultur häufig durch spezielle Belüftungseinrichtungen unterstützt. Welche Gase ins Wasser eingetragen werden, hängt von der Wassertemperatur, den Druckverhältnissen und dem Salzgehalt im Wasser ab. Die Gasgehalte im Wasser können stark schwanken. Aufgrund der verschiedenen Anteile der Gase in der Luft, haben die Gase auch sehr unterschiedliche Sättigungswerte im Wasser (z.B. bei 15 °C und 760 mm Hg: 16,36 mg/l N_2 ; 10,072 mg/l O_2 ; 0,6160 mg/l Ar; 0,6304 mg/l CO_2) (Schreckenbach, 2002, S. 2f).

Sauerstoff

Der Sauerstoffgehalt im Wasser hängt im Wesentlichen vom Verhältnis zweier Faktoren ab. Einerseits gibt es Sauerstoffeinträge aus der Luft und der Photosynthese der Algen und Wasserpflanzen, andererseits wird Sauerstoff durch biologische und chemische Oxidation verbraucht. Aus der Luft kann Sauerstoff aufgrund seiner geringen Anteile in der Luft nur bedingt gelöst werden. Daher steht den Fischen im Vergleich zu Landlebewesen auch bei einer Sauerstoffsättigung im Wasser (bei 760 mm Hg und 0°C: 14,602 mg/l; 10°C: 11,277 mg/l; 20°C: 9,077 mg/l; 30°C: 7,539 mg/l) nur wenig Sauerstoff zur Verfügung.

Für forellen- und barschartige Fische sind Sauerstoffgehalte von 7-30 mg/l ideal; Karpfenartige sind mit einem optimalen Bereich von 5-30 mg/l Sauerstoff etwas robuster gegenüber geringen Sauerstoffsättigungen (Tab. 17). Der Sauerstoffbedarf der verschiedenen Fischarten wird stark durch die Wassertemperatur und durch die Intensität der Stoffwechselaktivitäten bestimmt. So benötigen Karpfen- und Forellenartige je nach Wassertemperatur im Grundstoffwechsel 0,5 – 100 mg Sauerstoff/kg. Im Aktivitätsstoffwechsel steigt der Sauerstoffverbrauch jedoch auf 150 – 470 mg/kg an.

Fische können den im Wasser gelösten Sauerstoff mit einem relativ hohen Ausnutzungsgrad (60-80 %, vgl. Mensch: 34 %) verwerten. Trotzdem werden viele Schäden von Fischen durch akuten oder chronischen Sauerstoffmangel ausgelöst. Insbesondere Forellenartige, die hohe Sauerstoffgehalte benötigen, sind von Sauerstoffdefiziten im Wasser betroffen. Häufige Ursachen für Sauerstoffmangel in Aquakulturanlagen ist ein längerer Luftabschluss des Wassers, ungenügender Wasserdurchstrom bzw. unzureichende Belüftung oder fehlende Photosynthese der Wasserpflanzen.

Ab Sauerstoffgehalten, die geringer als 4 mg/l (Karpfenartige) bzw. 6 mg/l (Forellenartige) sind, kommt es zu einer eingeschränkten Sauerstoffversorgung und einer Schädigung der Fische. Bei solch geringen Sauerstoffgehalten reicht der Partialdruck des Sauerstoffs nicht aus, um an den Kiemen vom Wasser ins Blut überzugehen. Folgen eines akuten Sauerstoffmangels sind Unruhe, geringe Nahrungsaufnahme, Gewichtsverluste und Notatmung. Obwohl sich die Fische durch Erhöhung der Erythrozytenanzahl und des Hämoglobingehaltes sowie pH- und Elektrolytverschiebungen im Blut an niedrige Sauerstoffgehalte anpassen können, sterben die Fische häufig an Energiemangel.

Eine Sauerstoffunterversorgung wird nicht immer durch einen äußeren Sauerstoffmangel ausgelöst, sondern kann auch durch Störungen der inneren Atmungsprozesse aufgrund ungünstiger Wasserparameter (z.B. pH, CO₂, NH₃, HNO₂) oder einer Schädigung der Kiemen verursacht werden (Schreckenbach, 2002, S. 3ff).

Mit technischen Hilfsmitteln können in der Aquakultur konstant hohe Sauerstoffgehalte im Wasser aufrechterhalten werden.

Stickstoff

Da in der Luft viel Stickstoff vorhanden ist, kann über den Kontakt von Wasser und Luft auch im Wasser viel Stickstoff gelöst werden. Bis zur Sättigungskonzentration (760 mm Hg und 0°C: 23,04 mg/l; 10°C: 18,14 mg/l; 20°C: 14,88 mg/l; 30°C: 12,58 mg/l) werden die Fische durch den Stickstoffgehalt nicht beeinflusst. Bei einer Stickstoffübersättigung mit Stickstoffgehalten > 100 %, kann es bei den Fischen zur Gasblasenkrankheit kommen. Eine solche Stickstoffübersättigung kann durch das Pumpen von Wasser unter erhöhtem Druck, das Mischen von Wasser verschiedener Temperaturen oder die Freisetzung von Stickstoff aus Nitraten (bakterielle Denitrifikation) ausgelöst werden. Bei einer Stickstoffübersättigung ist das Blut mit Stickstoff gesättigt. Sobald der Gasdruck im Atemwasser wieder sinkt, kommt es im Organismus zu bläschenförmigen Gasausfällungen, was oft zum Zerreißen von Blutgefäßen, zu Blutergüssen, zur Hämolyse der Erythrozyten, zur Erweiterung des Herzens oder zur Überdehnung der Schwimmblase führt (Schreckenbach, 2002, S. 5f).

Kohlendioxid

Kohlensäure kommt im Wasser in vier verschiedenen Formen vor, die miteinander im Gleichgewicht stehen: CO₂, H₂CO₃, HCO₃⁻, CO₃²⁻. Sie werden auch als „freie Kohlensäure“ (CO₂, H₂CO₃) und gebundene Kohlensäure“ (HCO₃⁻, CO₃²⁻) bezeichnet. Der Gehalt an freier Kohlensäure im Wasser hat einen direkten Einfluss auf die Atmungsprozesse im Organismus und über den pH-Wert auch einen indirekten Einfluss auf den Säure/Basen-Haushalt und die Ausscheidung von Ammoniak.

Für Karpfenartige sind Kohlendioxidwerte zwischen 7 und 18 mg/l optimal, während der Idealbereich für Forellenartige bei 5 – 8 mg/l liegt (Tab. 17). Werden die Toleranzbereiche für Kohlendioxid im Wasser überschritten, kann es zu physiologischen Schäden der Fische kommen. Wie ausgeprägt diese Schäden sind, hängt auch vom Sauerstoffgehalt, der Wasserhärte und der Ernährung der Fische ab. Die Schädigungen kommen unter anderem durch Unruhe, Atemnot und Taumeln der Fische zum Ausdruck. Ebenso mindern hohe Kohlendioxidgehalte die Sauerstoffaufnahmefähigkeit der Fische. Kohlendioxid-Schädigungen können daher durch erhöhte Sauerstoffspannungen im Wasser kompensiert werden.

Auch eine zu geringe Konzentration an Kohlendioxid im Wasser schränkt die Übergangsfähigkeit von Sauerstoff vom Atemwasser ins Blut ein. So kann es bei geringen Sauerstoff- und Kohlendioxidkonzentrationen zu einer Sauerstoffunterversorgung der Fische kommen (Schreckenbach, 2002, S. 6ff).

pH-Wert

Weicht der pH-Wert stark vom neutralen Bereich ab, können die Fische schwerwiegend geschädigt werden. Besonders die Kiemen sind von solchen Schädigungen betroffen. Bei zu niedrigen pH-Werten leiden die Fische an der Säurekrankheit (Azidose), bei der es zu einem griesigen Belag und einem Absterben des Kiemengewebes kommt. Ein zu hoher pH-Wert bewirkt die Laugenkrankheit (Alkalose), die eine vermehrte Schleimbildung, eine damit einhergehende Erschöpfung der Schleimbildungszellen und ebenso das Absterben des Kiemengewebes hervorruft.

Zusätzlich haben sowohl erniedrigte als auch erhöhte pH-Werte im Wasser ungünstige Einflüsse auf die Funktion von Enzymen, auf den Elektrolyt- und Wasserhaushalt und auf die Ammoniakausscheidung und -aufnahme über die Kiemen. Ammoniakschäden können daher häufig auf ungünstige pH-Verhältnisse zurückgeführt werden (Schreckenbach, 2002, S. 8f).

Stickstoffverbindungen

Stickstoffverbindungen im Wasser entstehen hauptsächlich durch die Prozesse der mikrobiellen Ammonifikation, Nitrifikation und Denitrifikation. Jene Stickstoffverbindungen, die den Fischen am meisten Schaden zufügen können, sind Ammoniak (NH_3) und salpetrige Säure (HNO_2). Nitrate (NO_3) sind von geringer Bedeutung für die Fische und können meist in sehr hohen Konzentrationen toleriert werden. Molekularer Stickstoff, der bei der Nitratreduktion bzw. Denitrifikation entsteht, kann in die Luft abgegeben werden.

Ammoniak

Ammoniak (NH_3) befindet sich im Wasser in einem Dissoziationsgleichgewicht mit Ammonium (NH_4^+). Auf welcher Seite sich das Gleichgewicht befindet, hängt von der Wassertemperatur, dem pH-Wert, der Wasserhärte, dem Salzgehalt und dem hydrostatischen Druck ab. Der Anteil an Ammoniak steigt mit steigendem pH-Wert und steigender Temperatur. Ammoniak hat eine sehr hohe Löslichkeit und ein sehr gutes Durchdringungsvermögen, weshalb es leicht über die Kiemen in den Körper gelangen kann. Ebenso scheiden jene Fischarten, bei denen Ammoniak ein Stoffwechselprodukt des Eiweißstoffwechsels darstellt, Ammoniak über die Kiemen aus. Die Ammoniakausscheidung über die Kiemen wird stark von der Ammoniakkonzentration und dem pH-Wert im Umgebungswasser beeinflusst.

Bei hohen Ammoniakgehalten im Wasser erhöht sich die $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ -Konzentration im Blut der Fische. Bei einer erhöhten $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ -Konzentration im Blut können je nach Ernährungszustand und Gesamtbelastung der Fische Schädigungen auftreten. Die Schäden äußern sich durch einen Anstieg des Sauerstoffbedarfs, der Herzfrequenz und des Blutdrucks, sowie durch Blutschädigungen. Da der Einfluss des Ammoniaks auf die Fische von vielerlei Faktoren abhängig ist, können die Grenzwerte stark schwanken. Mit Rücksicht auf die höchsten Empfindlichkeiten ergibt sich für Forellen ein optimaler Bereich von unter 0,01 mg NH_3/l und für Karpfen Idealwerte von unter 0,02 mg NH_3/l . Ausreichend ernährte Fische, die auch keinen sonstigen Belastungen ausgesetzt sind, können jedoch deutlich höhere NH_3 -Konzentrationen tolerieren.

Salpetrige Säure

Salpetrige Säure (HNO_2) liegt im Wasser in einem Dissoziationsgleichgewicht mit dem Nitrit (NO_2^-) vor, das – wie das Dissoziationsgleichgewicht von Ammoniak und Ammonium – von Wassertemperatur, dem pH-Wert, der Wasserhärte, dem Salzgehalt und dem hydrostatischen Druck abhängt. Der Anteil an Salpetriger Säure und Nitrit steigt bei sinkendem pH-Wert. Wenn der pH-Wert des Umgebungswassers niedriger als der pH-Wert des Blutes ist, gelangt Salpetrige Säure über die Kiemen ins Blut und dissoziiert im Körper zu Nitrit. Salpetrige Säure und Nitrit führen im Körper der Fische zu einer Methämoglobinie und beeinträchtigen den Sauerstofftransport im Blut. Bei gesunden Fischen liegt etwa 5 % des gesamten Hämoglobins als Methämoglobin vor. Dieses Methämoglobin wird durch Enzyme wieder zu Hämoglobin reduziert. Bei zu hohen Konzentrationen von Salpetriger Säure und Nitrit steigt der Anteil des Methämoglobins. Ab Methämoglobin-Anteilen von mehr als 25 % kommt es zu Beeinträchtigungen der Fische. Darunter fallen Kiemenschwellungen, Schädigungen der Blut- und Leberzellen sowie die Verringerung der Energiereserven.

Schäden treten bereits ab sehr geringen Konzentrationen von Salpetriger Säure auf (Forellen: $> 0,0002 \text{ mg HNO}_2/\text{l}$, Karpfen: $0,0004 \text{ mg HNO}_2/\text{l}$) (Schreckenbach, 2002, S. 9ff).

Tab. 17 Physiologische Ansprüche unterschiedlicher Fischgruppen
Quelle: Schreckenbach 2002, S. 16, eigene Bearbeitung

Umweltparameter	Einheit	kritischer unterer Bereich	eingeschränkter unterer Bereich	optimaler Bereich	eingeschränkter oberer Bereich	kritischer oberer Bereich
Forellen- und Barschartige						
Sauerstoff (O ₂)	mg/l	bis 4,0	6,0...6,9	7,0...30	31...35	bis 40
pH-Wert		bis 5,0	5,5...6,4	6,5...8,0	8,1...8,8	bis 9,0
Kohlendioxid (CO ₂)	mg/l	bis 0,5	1...4	5...8	9...12	bis 20
Stickstoff (N ₂)	% Sätt.	-	-	< 100	100...103	bis 105
Ammoniak (NH ₃)	mg/l	-	-	< 0,01	0,01...0,07	bis 0,1 ¹⁾
Salpetrige Säure (NHO ₂)	mg/l	-	-	< 0,0002	0,0002...0,0005	bis 0,002
Nitrit (NO ₂)	mg/l	-	-	< 1,0	1,0...2,0	bis 3,0
Nitrat (NO ₃)	mg/l	-	-	< 200	200...300	bis 400
Karpfen-, Stör-, Aal- und Welsartige						
Sauerstoff (O ₂)	mg/l	bis 3,0 ^{K,W}	4,0...4,9	5,0...30	31...35	bis 40
pH-Wert		bis 5,5	6,0...6,9	7,0...8,3	8,4...10	bis 10,5
Kohlendioxid (CO ₂)	mg/l	bis 0,5	1...6	7...18	19...20	bis 25
Stickstoff (N ₂)	% Sätt.	-	-	< 100	100...103	bis 105
Ammoniak (NH ₃)	mg/l	-	-	< 0,02	0,02...0,1	bis 0,2 ¹⁾
Salpetrige Säure (NHO ₂)	mg/l	-	-	< 0,0004	0,0004...0,001	bis 0,004
Nitrit (NO ₂)	mg/l	-	-	< 1,0	1,0...3,0	bis 5,0
Nitrat (NO ₃)	mg/l	-	-	< 200	200...300	bis 800 ^{S,A}

1) abhängig vom Eiweißgehalt und Energie/Protein-Verhältnis des Futters

K = Karpfenartige bis 2,0 mg/l Sauerstoff

W = Afrikanische Welse bis 0 mg/l Sauerstoff bei ausreichendem O₂- und CO₂-Gehalt der Atemluft

S, A = Störe und Aale nur bis 400 mg/l Nitrat

Kondition und Ernährung

Die Kondition der Fische wird stark durch ihre Ernährung und ihre Gewöhnung an Umweltfaktoren bestimmt. Über die Kondition ergibt sich, wie gut sich die Fische an ungünstige oder wechselnde Umweltbedingungen anpassen können. Fische mit hoher Kondition und hohen Energiereserven (> 7 MJ/kg) können ihre lebenswichtigen Funktionen auch unter schwierigen Umweltbedingungen aufrechterhalten. Verfügen Fische jedoch nur über eine ungenügende Kondition und geringe Energie- und Fettreserven (< 4 MJ/kg), kommt es in extremen Belastungssituationen oft zu einem Energiemangel, der nicht kompensiert werden kann. Eine angemessene Ernährung der Fische ist daher für ihren Gesamtzustand essentiell.

Die Bruttoenergiegehalte in der Gesamtkörpersubstanz von wichtigen Süßwasserfischarten sind in Abb. 45 dargestellt (Schreckenbach, 2002, S. 12f).

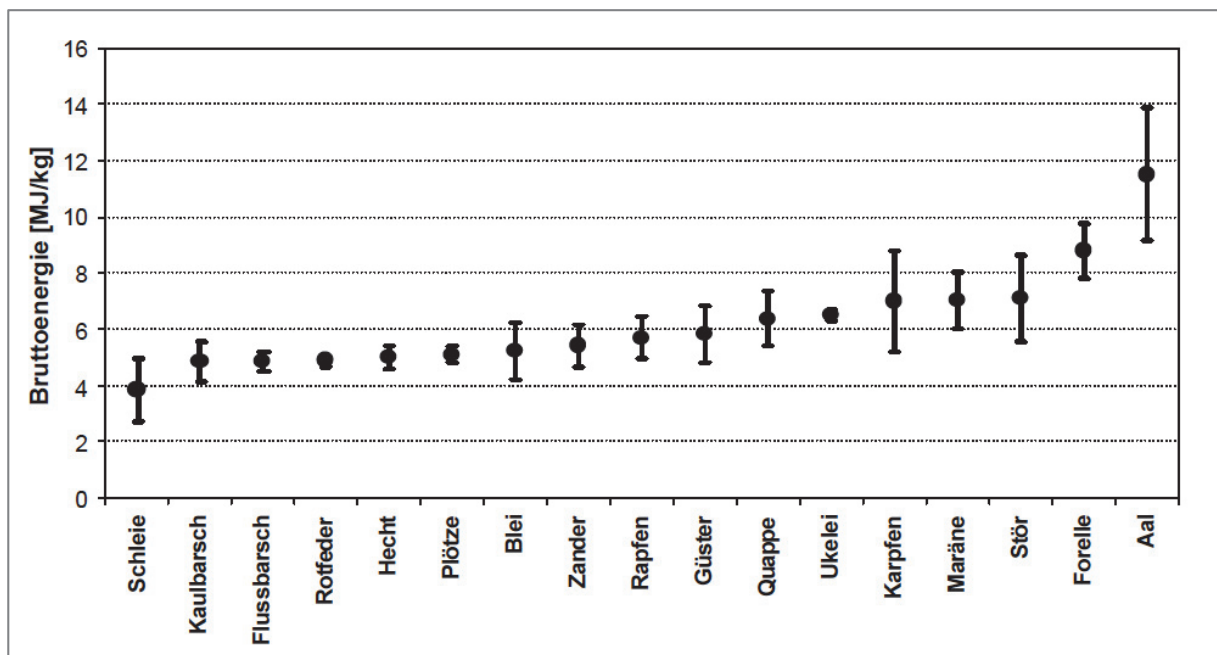


Abb. 45: Bruttoenergiegehalte diverser Süßwasserfischarten
Quelle: Schreckenbach, 2002, S. 13

Fischzucht und Ansprüche der gezüchteten Fischarten

Bei der Fischzucht muss auf die physiologischen Ansprüche der gezüchteten Fische Rücksicht genommen werden.

Wie gut sich Fische an vorherrschende Bedingungen anpassen können, ergibt sich aus ihrer Konstitution (genetische, anatomische und physiologische Eigenschaften) und ihrer Kondition (Ernährung etc.). Es obliegt dem Fischzüchter, Fische mit geeigneter Konstitution für die Zuchtanlage und die vorherrschenden Umweltbedingungen zu wählen. Wenn Fische gezüchtet werden, deren Konstitution für die vorherrschenden Umweltfaktoren nicht optimal ist, kann dies über die Kondition (Ernährung) und über technische Hilfsmittel bis zu einem gewissen Grad ausgeglichen werden.

Aus den Ansprüchen der Fische an die Umwelt ergibt sich, dass Karpfenartige eher in Teichen gehalten werden, da sie robuster als Forellenartige gegenüber Umweltparametern sind. Zum Beispiel tolerieren sie höhere Temperaturschwankungen und niedrigere Sauerstoffgehalte als Forellen. Forellenartige werden vermehrt in Durchflussanlagen in Gebieten gezüchtet, wo ausreichend kaltes Frischwasser mit hohen Sauerstoffgehalten verfügbar ist.

Grundsätzlich können, wenn die Zuchtbedingungen an die Ansprüche der Fische angepasst werden, die meisten Fischarten in Teichen gehalten werden. Für wenig robuste Fische, wie z. B. Forellen, sind in Teichen jedoch kostspielige technische Hilfsmittel (z.B. Belüftungsanlagen) erforderlich, um günstige Lebensbedingungen zu schaffen. Daher ist es häufig nicht wirtschaftlich, Arten mit hohen Umweltansprüchen in Teichen zu halten, wenn die Absatzpreise nicht hoch genug sind, um den technischen und finanziellen Aufwand zu kompensieren.

Welche Arten in Teichen gezüchtet werden, ergibt sich somit nicht nur aus den Umweltansprüchen der Fische, sondern vor allem aus der Wirtschaftlichkeit der Zucht bestimmter Arten in bestimmten Regionen und Zuchtanlagen.

5.6. Fischotter in Niederösterreich

5.6.1. Fischotterzahlen in Niederösterreich

Im Jahr 2008 wurden die Fischotterzahlen für Niederösterreich von Kranz & Polednik (2009) auf 447 Tiere geschätzt. Die Schätzung beruht auf dem Zählen von Fischotterlosungen.

Vom Jahr 1999 bis zum Jahr 2008 verdoppelte sich die Otteranzahl in Niederösterreich. Die Verdoppelung der Otterzahlen ist vor allem auf die Zunahme der Otter im Niederösterreich südlich der Donau zurückzuführen (Tab. 18).

Im Jahr 1999 konnten Fischotter auf 28 % der niederösterreichischen Landesfläche nachgewiesen werden; im Jahr 2008 kam der Otter bereits auf 88 % der Landesfläche vor (Kranz, Polednik, 2009, S. 2).

Tab. 18: Fischotterzahlen in Niederösterreich nach einer Schätzung von Kranz & Polednik (2009)

Quelle: Kranz, Polednik, 2009, eigene Bearbeitung

Gebiet	1999	2008
Waldviertel	201	205
Weinviertel	4	26
NÖ südlich der Donau	12	216
Summe Niederösterreich	217	447

5.6.2. Fischotterschäden in Niederösterreich

Im Zeitraum von 1998-2007 gingen für Niederösterreich beinahe 1400 Fischotterschadensmeldungen beim Bundesamt für Wasserwirtschaft ein. Der durch die Fischotter verursachte Gesamtschaden belief sich im selben Zeitraum auf etwas über 1,5 Mio. €. Der Schaden pro ha nimmt mit steigender Teichgröße ab. Der Gesamtschaden pro Teich steigt jedoch mit der Teichgröße stark an (Schlott, Gratzl, 2008, S. 13; Tab. 19, Tab. 20).

Tab. 19: Anzahl der Fischotterschadensmeldungen in Niederösterreich und Gesamtschaden in einem Zeitraum von 10 Jahren (1998-2007)

Quelle: Schlott, Gratzl, 2008, S. 13

Teichgröße ha	Anzahl der Fälle 1998 - 2007	Prozentanteil d. Fälle	Gesamtschaden 1998 -2007 €	Prozentanteil d. Schadens
< 0,1	249	18	56.564	4
0,1 - 0,5	522	37	238.372	16
0,5 - 1,0	174	12	135.536	9
1,0 - 5,0	302	22	427.092	28
> 5,0	152	11	666.926	44
SUMME	1.399	100	1.524.490	100

Tab. 20: Fischotterschäden an niederösterreichischen Teichen in einem Zeitraum von 10 Jahren (1998-2007)

Quelle: Schlott, Gratzl, 2008, S. 13

Größenklasse ha	Schaden kg/ha	Schaden €/ha	erwartete Abfischung kg/ha	erwartete Produktion kg/ha	erwartete Abfischung kg/Teich	erwartete Produktion kg/Teich	Schaden kg/Teich	Schadensanteil an Produktion %	Schadensanteil an Abfischung %	Schaden €/Teich
< 0,1	940	6.205	1.775	767	69	27	47	174	68	310
0,1 - 0,5	404	1.758	1.190	463	302	116	105	91	35	457
0,5 - 1,0	293	1.039	993	329	663	220	196	89	30	696
1,0 - 5,0	165	658	801	375	1.681	815	363	45	22	1.448
> 5,0	69	225	644	394	11.298	7.118	1.213	17	11	3.969

6. Schlusswort, Kritik und Ausblick

Die im Zuge der Diplomarbeit erstellte Broschüre zum Thema „Teiche in der Landschaft – Bedeutung, Funktionen und Gefährdung“ stellt die vielfältige Bedeutung, die Teichlandschaften zukommt, für ein Laienpublikum übersichtlich dar. Sie wird von der Ökologischen Station Waldviertel dazu genutzt werden, einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln, dass Teiche wichtige Ökosysteme sind, die regelmäßiger Pflege bedürfen, um weiterbestehen zu können.

Eine Schwierigkeit, die sich bei der Erstellung der Broschüre zeigte, ist, dass ein Großteil der bestehenden Fachliteratur über Teiche, Teichlandschaften und ihre Funktionen in der jeweiligen Landessprache verfasst ist. Dies erschwert die Nutzung von thematisch interessanten ausländischen Studien aufgrund von sprachlichen Barrieren. Es wäre lohnend, Studien, deren Resultate auch außerhalb der nationalen Grenzen relevant sind, in einer Form zu publizieren, dass sie auch für Forschungsinstitute und TeichbewirtschafterInnen in anderen Ländern nutzbar sind. So würden grenzüberschreitende Kooperationen erleichtert werden und die bereits bestehende Expertise könnte besser genutzt werden.

Im Zuge der Recherchen für die Diplomarbeit zeigte sich, dass Teiche in der österreichischen Forschung bisher hauptsächlich in ihrer Funktion für die Nahrungsmittelproduktion gewürdigt wurden. Produktionszahlen sind relativ genau vorhanden und viele wissenschaftliche Studien beschäftigen sich mit Fischzucht und Produktionssteigerung. Es fehlt jedoch an einer systematischen Erforschung aller anderen Funktionen der Teiche. So gibt es in Österreich kaum Daten über den Einfluss der Teiche auf das lokale Klima oder den Wasserhaushalt. Ebenso liegen nur vereinzelt quantitative Erhebungen zur Biodiversitätsfunktion von Teichen vor.

Gerade weil auch in den über die Teichwirtschaft hinausgehenden Funktionen der Teiche ein wertvoller Beitrag für eine lebenswerte Umwelt liegt, wären weiterführende Studien gerechtfertigt.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schemata verschiedener Teichtypen, eingeteilt nach der Art der Wasserversorgung	11
Abb. 2: Schemata verschiedener Teichtypen, eingeteilt nach dem Verwendungszweck in der Teichwirtschaft	12
Abb. 3: Zentren der österreichischen Aquakultur	14
Abb. 4: Österreichische Speisefischproduktion 2012.....	18
Abb. 5: Fischvermarktung in Waidhofen/Thaya.....	19
Abb. 6: Weihnachtsfischmarkt in Sitzenberg-Reidling	21
Abb. 7: Hälteranlagen am Teich Svět in Třeboň.....	21
Abb. 8: Beispiele für Biosiegel und Logos: Waldviertler Karpfen und Steirisches Teichland – Karpfen	22
Abb. 9: Teiche als Naherholungsgebiet für Einheimische: Teichterrasse in Sitzenberg-Reidling	23
Abb. 10: Schautafel zum Thema Teiche am Karpfenlehrpfad in Sitzenberg-Reidling.....	24
Abb. 11: Teich zur Verschönerung des Ortsbils in Sitzenberg-Reidling	24
Abb. 12: Angeln im Anglerparadies Hessendorf	26
Abb. 13: Gastronomie am Teich im Fischerdorf Gallien.....	26
Abb. 14: Abfischfest am Bruneiteich bei Heidenreichstein.....	27
Abb. 15: Übernachtungsmöglichkeit im Fischerdorf Gallien.....	27
Abb. 16: Windsurfen am Teich Svět in Třeboň.....	28
Abb. 17: <i>Daphnia magna</i>	32
Abb. 18: Scheidengras (<i>Coleanthus subtilis</i>)	33
Abb. 19: Große Teichmuschel (<i>Anodonta cygnea</i>).....	34
Abb. 20: Edelkrebs (<i>Astacus astacus</i>).....	35
Abb. 21: Gemeine Becherjungfer (<i>Enallagma cyathigerum</i>)	36
Abb. 22: Teichfrosch (<i>Rana „esculenta“</i>).....	37
Abb. 23: Ringelnatter (<i>Natrix natrix</i>)	37
Abb. 24: Karpfen (<i>Cyprinus carpio</i>).....	38
Abb. 25: Graureiher (<i>Ardea cinerea</i>)	40
Abb. 26: Fischotter (<i>Lutra lutra</i>).....	41
Abb. 27: Nährstofftransport durch einen Teich	44
Abb. 28: Futterautomat, der überflüssigen Futtereintrag in den Teich gering hält.....	45
Abb. 29: Stankauer Teich.....	46
Abb. 30: Schema eines Teichs mit kontrolliertem und unkontrolliertem Retentionsvolumen	47
Abb. 31: Hochwasser an der Thaya im Jahr 2002	48
Abb. 32: Wasserkraftwerk des Rožmberk Teiches	50
Abb. 33: Einfluss von Gewässern auf die Temperaturentwicklung in der Atmosphäre.....	54
Abb. 34: Vergleich der Temperatur (A) zwischen der trockenen Region um Most in Nordböhmen (A links, B) und der von Teichen geprägten Region um Třeboň in Südböhmen (A rechts, C). Die höchsten Temperaturen (>30 °C, rot) zeigen sich in der Region Most.	55
Abb. 35: Lage der Teichlandschaft des Naturparks von La Brenne in Frankreich	56
Abb. 36: Aufgelassener Teich bei Waidhofen/Thaya	57
Abb. 37: Verschilfung und Verlandung am Neudorfer Kleinen Teich (D).....	58
Abb. 38: Neuanlage eines Teichs bei Heidenreichstein im Waldviertel.....	61
Abb. 39: A: Österreichische Speisefischproduktion 2012, B: Veränderung der österreichischen Speisefischproduktion von 2011 bis 2012	77
Abb. 40: Entwicklung der österreichischen Speisefischproduktion von 1996 – 2010	79
Abb. 41: Österreichische Speise- und Besatzfischproduktion 2010.....	80
Abb. 42: Zusammensetzung der gezüchteten Produkte in der EU – nach Menge (2011)	84
Abb. 43: Preise für österreichische Aquakulturprodukte.....	86

Abb. 44: Anpassungszeiten, die warmadaptierte Fische benötigen, um sich auf eine Abkühlung der Wassertemperatur einzustellen	89
Abb. 45: Bruttoenergiegehalte diverser Süßwasserfischarten	94

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Vergleich der Teichwirtschaft im Waldviertel und der Südsteiermark	20
Tab. 2: Rückhaltevermögen beim Hochwasser 2002	49
Tab. 3: Waldviertler Herrschaften mit Nettoeinkünften aus der Teichwirtschaft von mehr als 200 Gulden im Jahr 1750/51 und Anteil dieser Einkünfte am gesamten Herrschaftseinkommen. Im Vergleich dazu ausgewählte Weinviertler Herrschaften	73
Tab. 4: Besatzzahlen einzelner großer Waldviertler Teiche im Zeitraum zwischen 1500 und 1750 (in Schock = 60 Stück)	74
Tab. 5: Heutige Größe der Waldviertler Teiche mit einer Fläche von über 20 ha	74
Tab. 6: Angelteiche in Niederösterreich.....	75
Tab. 7: Österreichische Speisefischproduktion 2011 und 2012	76
Tab. 8: Speisefischproduktion in Tonnen 1996-2012.....	78
Tab. 9: Österreichische Aquakulturproduktion 2010, gegliedert in Speise- und Besatzfischproduktion	80
Tab. 10: Österreichische Versorgungsbilanz für Fische 2007 bis 2012	81
Tab. 11: Einfuhrmenge, Ausfuhrmenge und Differenz zwischen Ein- und Ausfuhrmenge von Fischen, Meeresfrüchten und Weichtieren mit einer Einfuhrmenge > 1000 t im Jahr 2012	82
Tab. 12: Einfuhrmenge, Ausfuhrmenge und Differenz zwischen Ein- und Ausfuhrmenge von Karpfen und Karpfenprodukten im Jahr 2012.....	82
Tab. 13: Fischprodukte, Meeresfrüchte und Weichtiere, gegliedert nach ihrem Zubereitungsstatus. 83	
Tab. 14: Erzeugung, Import, Export und Verbrauch von Fischerei- und Aquakulturprodukten in der EU im Jahr 2011	84
Tab. 15: Gesamtproduktionsmenge und Produktionswert der Aquakultur je EU-Mitgliedsstaat.....	85
Tab. 16: Für die österreichische Speisefischproduktion wichtige Arten, gegliedert nach heimischen und nicht-heimischen Arten	87
Tab. 17 Physiologische Ansprüche unterschiedlicher Fischgruppen	92
Tab. 18: Fischotterzahlen in Niederösterreich nach einer Schätzung von Kranz & Polednik (2009)	95
Tab. 19: Anzahl der Fischotterschadensmeldungen in Niederösterreich und Gesamtschaden in einem Zeitraum von 10 Jahren (1998-2007)	96
Tab. 20: Fischotterschäden an niederösterreichischen Teichen in einem Zeitraum von 10 Jahren (1998-2007)	96
Tab. 21: Entwicklung der österreichischen Speise- und Besatzfischproduktion von 1996 bis 2010 ..	111
Tab. 22: Zusammensetzung der Ein- und Ausfuhrmenge an Fisch, Meeresfrüchten und Weichtieren im Jahr 2012	113

Verzeichnis der Infoboxen

Infobox 1: Häufige Merkmale von Teichen	10
Infobox 2: Geschichte der österreichischen Teiche	16
Infobox 3: Teichwirtschaft.....	23
Infobox 4: Tourismus am Teich	30
Infobox 5: Der Karpfen (<i>Cyprinus carpio</i>)	38
Infobox 6: Biodiversität	43
Infobox 7: Teiche und der Wasserhaushalt.....	53
Infobox 8: Bedeutung von Teichen für das Klima	57
Infobox 9: Gefährdung und Schutz von Teichen	61
Infobox 10: Vielfältige Funktionen von Teichen.....	62

Quellenverzeichnis

Literaturverzeichnis

- Abel, W. (1980): Strukturen und Krisen der spätmittelalterlichen Wirtschaft. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Adamek, Z., Kortan, D., Lepic, P., Andreji, J. (2003): Impacts of otter (*Lutra lutra* L.) predation on fishponds: A study of fish remains at ponds in the Czech Republic. *Aquaculture International* 11, 389-396.
- Amt der NÖ Landesregierung – Abteilung Naturschutz (Hg.) (2012): Fischotter in Niederösterreich – Informationsbroschüre 2012. Online: http://www.noel.gv.at/bilder/d61/Web_Fischotter_Broschuere_A5_neu_2012_04_18.pdf (29.05.2012)
- Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften (2000): I, Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik [Fassung vom 22.12.2000]
- Amtsblatt der Europäischen Union (2006): Verordnung (EG) Nr. 510/2006 des Rates vom 20. März 2006 zum Schutz von geografischen Angaben und Ursprungsbezeichnungen für Agrarerzeugnisse und Lebensmittel [Fassung vom 04.02.2013]
- Amtsblatt der Europäischen Union (2007): Verordnung (EG) Nr. 708/2007 des Rates vom 11. Juni 2007 über die Verwendung nicht heimischer und gebietsfremder Arten in der Aquakultur [Fassung vom 24.04.2011]
- Amtsblatt der Europäischen Union (2007): Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 [Fassung vom 03.04.2013]
- Amtsblatt der Europäischen Union (2009): Verordnung (EG) Nr. 710/2009 der Kommission vom 5. August 2009 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 889/2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates im Hinblick auf Durchführungsvorschriften für die Produktion von Tieren und Meeresalgen in ökologischer/biologischer Aquakultur [Fassung vom 03.04.2013]
- Arienti, H., Gridling, H., Katzensteiner, K. (2011): ganz klar: Biologie 2. Verlag Jugend & Volk GmbH, Wien.
- Azaroual, A., Bartout, P., Touchart, L. (2012): Ponds and climate, the geographical ascendancy relationship ("La Brenne" case study, France). Directory of open access journals. Online: http://aerapa.conference.ubbcluj.ro/2012/pdf/31%20Azaroual_Bartout_Touchartg.pdf (11.09.2012)
- Bank, O., Krusch, A. (1973): So baut man Teiche – Eine Anleitung für den Bau von Karpfenteichen. 4. Auflage. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- Bauer, C. (2009): Der Karpfen in Österreich und darüber hinaus. In: Österreichische Fischereitagung Schloss Mondsee, 12.-13. November 2009 – Kurzfassungen der Vorträge. Österreichischer Fischereiverband, Wien, 3.
- Bauer, C., Gratzl, G., Schlott, G. (2011): Qualitätskontrolle bei Speisekarpfen mit dem Fettmessgerät Distell FM 692. *Fettmonitoring 2010. Österreichs Fischerei* 64, 70-72.
- Bauer, C., Mildner, Šetlikova, I. (2010): Das Moostierchen *Pectinatella magnifica* in Österreich. *Österreichs Fischerei* 63, 262-264.
- Bauer, C., Schlott, G., Gratzl, G. (2007): Kompensation von Fischotterschäden in Niederösterreich. *Fischer und Teichwirt* 4/2007, 128-129.

- Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hg.) (2001): Empfehlungen für den Bau und Betrieb von Fischteichen. Eigenverlag, München.
- Biegl, Ch.-E. (2011): Begegnungen mit der Natur 2. ÖBV, Wien.
- Bio Austria (Hg.) (2013): Produktionsrichtlinien – Die Biobäuerinnen und Biobauern Österreichs – Fassung September 2010 – Revision 2013; Online: http://www.bio-austria.at/biobauern/richtlinien/bio_austria_richtlinien/bio_austria_produkionsrichtlinien (15.04.2013)
- Blaas, K. (2012): Aquakultur 2020 – Österreichische Strategie zur Förderung der nationalen Fischproduktion. Österreichs Fischerei 65, 186-196.
- Bodner, M. (2014): Störenfried Fischotter? ... gegen falsche Behauptungen und Halbwahrheiten. Naturschutzbunt 1, 3-4.
- Böhmer, K., Buresch, W., Frank, K., Holzer, W., Kriechbaum, M., Kutzenberger, H., Lazowski, W., Paar, M., Schramayr, G., Zukrigl, K. (1989): Biotoptypen in Österreich – Vorarbeiten zu einem Katalog. Umweltbundesamt, Wien. Online: <http://www.dib.boku.ac.at/uploads/media/Biotoptypenkatalog.pdf> (18.07.2012)
- Brönmark, C., Hansson, L.-A. (2005): The Biology of Lakes and Ponds. 2nd edition. Oxford University Press, Oxford.
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (2000): Teil II, 133. Verordnung: Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen.
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (2004): Teil II, 397. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von wässrigen Emissionen aus Aquakulturanlagen (AEV Aquakultur) [geltende Fassung: 23.11.2012]
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hg.) (2009): Handbuch – Betrieb und Überwachung von „kleinen Stauanlagen“ mit länger dauernden Staubelastungen, Fassung 12/2009. Online: <http://www.lebensministerium.at/wasser/nutzung-wasser/stauanlagen.html> (17.04.2013)
- Bursche, E.-M. (1968): Wasserpflanzen, 4. Auflage. Neumann-Verlag, Radebeul.
- Butz, I., Odehnal, H., Schlott, G.; Akademie für Umwelt und Energie, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1993): Karpfenteiche und ihre Vorfluter – Ergebnisse des Arbeitskreises 41 an der Akademie für Umwelt und Energie in Laxenburg. NORKA-Verlag, Klosterneuburg, Laxenburg.
- Clausnitzer, H. J. (1983): Der Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Artenbestand eines Teiches. Natur und Landschaft 58/4, 129-133.
- Clausnitzer, H. J., Bühring, E., Langbehn, H., Ortmann, M. Rufert, G. Thiess, A. (2004): Die Entwicklung des Naturschutzgroßprojekts „Meißendorfer Teiche/Bannetzer Moor“ (Landkreis Celle, Niedersachsen) seit 1979. Natur und Landschaft 79, 249-256.
- Czech Otter Foundation (2012): Distribution of the River Otter. Online: <http://www.vydry.org/index.php?categoryid=139> (24.09.2012)
- Dichtl, E., Issing, O. (Hg.) (1994): Vahlens Großes Wirtschaftslexikon, Band 3. 2. Auflage. Verlag Franz Vahlen GmbH, Deutscher Taschenbuchverlag GmbH & Co. KG, München.
- Eberstaller, J., Köck, J., Haunschmid, R., Jagsch, A., Ratschan, C., Zauner, G. (2009): Leitfaden zur Bewertung erheblich veränderter Gewässer – Biologische Definition des guten ökologischen Potentials. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien. Online: <http://wisa.lebensministerium.at/article/articleview/74904/1/27032/> (13.02.2013)
- Ellenberg, H., Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: In ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- EUMOFA, European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products; Europäische Kommission, Generaldirektion für Maritime Angelegenheiten und Fischerei (Hg.) (2014): Der EU-Fischmarkt. Online: <http://ec.europa.eu/fisheries/market-observatory/documents/10157/139474ff-569d-4e27-9451-0eb39228fb04> (10.04.2014)

- Europäische Kommission (2012): Die Gemeinsame Fischpolitik in Zahlen – Statistische Grunddaten. Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg.
- Europäische Kommission; Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF); Guillen, J., Motova, A. (Hgs.) (2013): Summary of the 2013 Economic Performance Report on the EU Aquaculture Sector (STECF 13-30). Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg.
- European Pond Conservation Network EPCN (2010): Das Kleingewässer Manifest, Online: http://campus.hesge.ch/epcn/pdf_files/manifesto/EPCN-manifesto-german.pdf (29.05.2012)
- FAO Statistics and Information Service of the Fisheries and Aquaculture Department (2013): Aquaculture production 1950-2011. FISHSTAT Plus - Universal software for fishery statistical time series. Online: <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en> (15.04.2013)
- Fischer-Ankern, A. (2010): Produktionstheoretisch-ökonomische Analyse der Aquakultur – Ressourcen, Produktion & Marktvolumen der Aquakultur in Österreich. Universität für Bodenkultur, Wien, Dissertation.
- Fischer-Ankern, A. (2011): Climate Change and Extensive Carp Aquaculture in Central Europe. An Austrian Case Study. University of Oxford, Oxford, Dissertation.
- Fischer-Ankern, P. (1985): Die Entwicklung der Rodungsherrschaft Kirchberg am Walde (Waldviertel) – Dissertation der Universität für Bodenkultur in Wien. VWGÖ, Wien.
- Füllner, G., Pfeifer, M., Langner, N. (2007): Karpfenteichwirtschaft – Bewirtschaftung von Karpfenteichen, Gute fachliche Praxis. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Druckerei Wagner Verlag und Werbung GmbH, Großschirma.
- Gál, D., Kerepeczki, É., Kosáros, T., Pekár, F. (2009): The waste nutrients reutilisation capacity of combined pond aquaculture systems. Analele Universitatii din Oradea, Fascicula Ecotoxicologie, Zootehnie si Tehnologii de Industrie Alimentara. Online : http://protmed.utoradea.ro/facultate/anale/ecotox_zooteh_ind_alim/2009/zoot/44%20Denes%20Gal.pdf (20.09.2012)
- Geldhauser, F., Gerstner, P. (2011): Der Teichwirt, 9. Auflage. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Graber, G., Gundacker, C., Wittmann, K. J., Kamel, S., Singer, B. (2008): Einflussfaktoren der Quecksilber- und Selengehalte in Karpfen und Forellen aus österreichischer Aquakultur unter besonderer Berücksichtigung der spezifischen Fraßnahrungsketten. Schlussbericht Projekt 100214. Medizinische Universität Wien.
- Gratzl, G. (2007): Erfahrungen mit Elektrozaunanlagen als Schutzmaßnahme gegen das Eindringen des Fischotters in Fischteiche und Hälteranlagen. Österreichs Fischerei 60, S. 130-133.
- Gratzl, G. (2013): Wie viele Angelteiche gibt es in Niederösterreich? Eine Auswertung der Teichdatenbank der Ökologischen Station Waldviertel. Österreichs Fischerei 66, S. 156-157.
- Hager, J. (2003): Edelkrebse. Leopold Stocker Verlag, Graz.
- Hartstock, E. (2004): Teichwirtschaft in der Oberlausitz – Abriß der Geschichte von den Anfängen bis 1945. Lusatia Verlag, Bautzen.
- Hauer, R. (1951): Heimatkunde des Bezirks Gmünd. Verlag der Stadtgemeinde – Kulturreferat, Gmünd.
- Hofmann, J. (1975): Der Teichwirt – Zucht und Haltung des Karpfens. 4. Auflage. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- Horváth, L., Tamás, G. (1981): Aufzucht und Vorstrecken von Karpfen, Grasfischen und Schleien. In: Tölg, I. (Hg.): Fortschritte in der Teichwirtschaft. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin, 15-74.
- Huryňa, H., Pokorný, J. (2010): Comparison of Reflected Solar Radiation, Air Temperature and Relative Air Humidity in Different Ecosystems: From Fishponds and Wet Meadows to Concrete Surface. In: Vymazal, J. (Hg.): Water and Nutrient Management in Natural and Constructed Wetlands. Springer Science + Business Media, Luxemburg, Berlin, 309 – 326.
- Kainz, E. (1997): Produktionsverhältnisse und Lebensbedingungen im Fischteich. In: Schäperclaus, W., Lukowicz, M. v. (Hg.): Lehrbuch der Teichwirtschaft, 4. Auflage. Paul Parey, Singhofen, 157–219.
- Kerepeczki, É. (2002): Behandlung des Abflusswassers intensiver Fischzuchtanlagen in einem kombinierten Fischteich-Feuchtgebietsystem. Fischer und Teichwirt 12/2002, 477.

- Kluxen, G. (2013): Evaluierung des Kormoranmanagements im Aischgrund. Fischer und Teichwirt 3/2013, 86-87.
- Knittler, H. (2005): Teiche als Konjunkturbarometer? Das Beispiel Niederösterreich. Ruralia V, Supplementum 17, 208-221.
- Knittler, H. (2006): Wirtschaftsgeschichte des Waldviertels. Waldviertler Heimatbund, Horn.
- Knittler, H. (2012 a): Zur Geschichte der Teichwirtschaft im niederösterreichischen Waldviertel. In: Stadtgemeinde Weitra (Hg.): Mensch & Fisch – Die Faszination der Waldviertler Teiche, Begleitbroschüre zur Ausstellung auf Schloss Weitra. Weitra, 7-9.
- Knittler, H. (2012 b): Teichwirtschaft und Karpfenzucht im niederösterreichischen Waldviertel – Von den Anfängen bis ins frühe 19. Jahrhundert. Das Waldviertel, 61. Jahrgang, 4/2012, 361-375.
- Knösche, R., Rümmler, F., Füllner, G. (1995): Einfluss der Karpfenteiche auf die Wasserqualität. Fischer und Teichwirt 8/1995, 304-306.
- Knösche, R., Schoppe, P., Pfeifer, M., Weißenbach, H. (1996): Erste Erfahrungen und Ergebnisse bei der Bearbeitung des Themas „Abwasser aus Fischeichen“. Fischer und Teichwirt 10/1996, 415-419.
- Knösche, R., Schreckenbach, K., Pfeifer, M., Weißenbach, H. (1998): Phosphor- und Stickstoffbilanzen von Karpfenteichen. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 7, 181-189.
- Kober, C. (2008): Vom Fischeich zum „Puffer“ bei Hochwasser. Augsburg Allgemeine. Online: <http://www.augsburger-allgemeine.de/mindelheim/Vom-Fischeich-zum-Puffer-bei-Hochwasser-id3554251.html> (19.09.2012).
- Koch, M., Bernhard, K. G., Webhofer, J., Kriechbaum, M. (2005): Alte Teichlandschaften im österreichischen Waldviertel: Vegetation und Diasporenpotential des Schönauer Teiches bei Zwettl. In: Lack, H. W., Leins, P., Porembski, S. (Hg.): Botanische Jahrbücher für Systematik Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, 126/1. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. S. 133-147.
- Kohl, F. (2000): Soziale und ökonomische Bedeutung der Angelfischerei in Österreich, Repräsentativumfrage Juni – September 2000, Studie des ÖKF. Online: http://www.eaa-europe.org/fileadmin/templates/eea/docs/uKF-Studie_Value_of_Angling_in%20Austria.pdf (04.04.2013)
- Kortan, J. (2010): Secondary losses caused by feeding activities of great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) on fishponds. University of South Bohemia, České Budějovice, Diplomarbeit.
- Kranz, A., Polednik, L. (2009): Zur aktuellen Verbreitung und jüngsten Ausbreitung des Fischotters in Niederösterreich. Bericht im Auftrag der Abteilung Naturschutz des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung. Online: http://www.prolutra.ch/pdf/berichte/Fischotter_NOe_Verbreitung_Bericht_POPULaeR_25_07_2_009%20AK.pdf (22.04.2014)
- Kranz, A., Toman A. (2000): Otters recovering in man-made habitats in central Europe. In: Griffiths, H. I. (Ed.): Mustelids in a Modern World – Management and conservation aspects of small carnivore: human interactions. Backhuys Publishers Leiden, Kerkwerpe, 163-183.
- Kraus, E. (1984): Die Bedeutung der Teichlandschaft im nördlichen Waldviertel für die Wasservogelwelt Österreichs. Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 3/153, 99-135. Online: http://www.landmuseum.at/pdf_frei_remote/WM_3_0099-0135.pdf (24.09.2012)
- Kravčík, Michal; Pokorný, Jan; Kohutiar, Juraj; Kováč, Martin; Tóth, Eugen (2008): Water for the Recovery of the Climate – A New Water Paradigm. Typopress-publishing house s.r.o., Košice.
- Kriechbaum, M., Koch, M. (2001): *Coleanthus subtilis* (Poaceae) – wiederentdeckt. Neireichia 1/2001, 51-56.
- Kunze, K. (1975): So bewirtschaftet man Karpfenteiche. 2. Auflage. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- Laiminger, H. (2002): Entdecken – Erleben – Verstehen 3. Veritas Verlag, Linz.
- Landtag von Niederösterreich, Landesdirektion (2001): Synopse – Dokumentation des Ergebnisses des Begutachtungsverfahrens – NÖ Fischereigesetz 2001 (NÖ FiG 2001). Online:

- <http://www.landtag-noe.at/service/politik/landtag/LandtagsvorlagenXV/GesetzeXV/876/876.htm>
(20.02.1013)
- Lhotský, R. (2010): The role of historical fishpond systems during recent flood events. *Journal of Water and Land Development* 14, 49-65.
- Lubos, B. (2008): Expansion of *Sonodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionidae) in the Czech Republic. *Aquatic Invasions* 3, 91-94.
- Luthardt, H., Dettner, K. (2002): Beeinflussung von Taumelkäfervorkommen durch Bewirtschaftungsfaktoren in Teichanlagen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 34, 325-333.
- Meier, H., Mertens, M., Huwe, B. (2003): Phosphorbilanzierung von Fischteichen - Der Einfluss der Teichwirtschaft auf die Wasserqualität des Weißenstädter Sees. *Fischer und Teichwirt* 7/2003, 247-251.
- Mikschi, E. (2002): Fische. In: Essl, F., Rabitsch, W.: *Neobiota in Österreich*. Umweltbundesamt, Wien, 197-204.
- Mysiak, J., Schwerdtner, K., Ring, I. (2004): Comparative analysis of the conflicts between carp pond farming and the protection of otters (*Lutra lutra*) in Upper Lusatia and South Bohemia. *UFZ-Discussion Papers* 8/2004. Report, UFZ (Centre for Environmental Research), Leipzig.
- NÖ LGBI 6500/12-0 NÖ Kormoran- und Graureiherverordnung.
- NÖ Teichwirteverband (2013): Teichwirtschaft in NÖ. Online: <http://www.teichwirteverband-noe.at/?+Teichwirtschaft+&id=2500%2C%2C%2C5684> (11.04.2014)
- Noé-Nordberg, C. (1984): Die Teiche der Umgebung von Waidhofen/Thaya in ökologischer Betrachtung. Universität für Bodenkultur, Wien, Diplomarbeit.
- Oberle, M. (2000): Verschlammung von Teichen, Probleme und Gegenmaßnahmen während des Sommers und nach dem Abfischen im Herbst. *Fischer und Teichwirt* 12/2000, 473 -476.
- Oberle, M. (2010): Schützt die Karpfenteichwirtschaft in Naturschutz- und Vogelschutzgebieten. *Fischer und Teichwirt* 2/2010, 55-58.
- OÖ Umweltanwaltschaft (1994): Das „Kormoran (*Phalacrocorax carbo*)-Problem“ aus der Sicht der O.ö. Umweltanwaltschaft. *Vogelkundliche Nachrichten aus Oberösterreich - Naturschutz Aktuell* II/2, 61-69.
- Piwernetz, D. (2004): Biberschäden, die gefährlich werden können. *Fischer und Teichwirt* 12/2004, 926-927.
- Raab, R., Chovanec, A., Pennerstorfer, J. (2007): *Libellen Österreichs*, Umweltbundesamt Wien. Springer Verlag, Wien, New York.
- Ramsar (Hg.) (2000): Information Sheet on Ramsar Wetlands (RIS) – Třeboň Fishponds. Online: http://www.wetlands.org/reports/ris/3CZ002en_RIS_2000.pdf (22.09.2012)
- Rat der Europäischen Gemeinschaften (2007): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen [Fassung vom 17.04.2013]
- Ricek, E. W. (1982): Die Flora der Umgebung von Gmünd im niederösterreichischen Waldviertel. *Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich* 21, 1-204.
- Rogl, H., Bergmann, L. (2004): *biologie aktiv 2*. Leykam Verlag, Graz.
- Romstöck-Völkl, M., Völkl, W., Rebhan, H., Franke, T., Krug, R. (2006): Auswirkungen einer naturschutzorientierten Teichwirtschaft im NSG Craimosweiher – Ergebnisse einer zehnjährigen Untersuchung auf Libellenfauna und Unterwasservegetation. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 38/8, 251-258.
- Salathé, T. (2007): Ecohydrological approaches to wetland restoration and management. The Ramsar Convention on Wetlands. Online: http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-news-archives-2007-ecohydrological-19817/main/ramsar/1-26-45-48%5E19817_4000_0 (19.09.2012).
- Schäperclaus, W., Lukowicz, M. v. (Hg.) (1997): *Lehrbuch der Teichwirtschaft*, 4. Auflage. Paul Parey, Singhofen.
- Schlott, G., Gratzl, G. (2004): Entwicklung der Fischottereschäden im Waldviertel (Österreich). *Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft* 20, 177-187.

- Schlott, G., Gratzl, G. (2008): Fischotter- und Biberproblematik aus der Sicht der Aquakultur. In: Bundesamt für Wasserwirtschaft (Hg.). Österreichische Fischereitagung, Schloss Mondsee, 6./7. November 2008, Kurzfassungen der Vorträge, 12-13.
- Schlott, K. (2007): Die planktische Naturnahrung und ihre Bedeutung für die Fischproduktion in Karpfenteichen. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft 27.
- Schlott, K., Schlott, G. (2003): Synopse 2000 – Ergebnisse aus Wissenschaft und Praxis 1982-2000. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Online: http://www.baw-oeko.at/cms/images/daten/synopse_ebook.pdf.
- Schlott-Idl, K., Schlott G., Gratzl G. (1989): Über die Aufzucht von Seelaubenbrut in Waldviertler Teichen. Österreichs Fischerei 42, 212-215.
- Schlott-Idl, K., Schlott G., Gratzl G. (1990): Über die Aufzucht von Nasenbrut in Waldviertler Teichen. Österreichs Fischerei 43, 268-271.
- Schneeweiß, A. (2000): Ab und zu ein rotes Blatt. Swimming-Teich-Magazin, Herbst Winter 00/01, 10-11.
- Schreckenbach, K. (2002): Einfluss von Umwelt und Ernährung bei der Aufzucht und beim Besatz von Fischen. Institut für Binnenfischerei e.V., Potsdam-Sacrow.
- Schreckenbach, K., Knösche, R., Ritterbusch, D., Pfeifer, M., Weißenbach, H., Janurik, E., Szabo, P., Schoppe, P., Thürmer, C. (2001): Ordnungsgemäße Teichwirtschaft - Auswirkungen guter fachlicher Praxis auf Nährstoffe in Karpfenteichen und Vorflutern. Schriften des Instituts für Binnenfischerei, Band 8, Potsdam-Sacrow.
- Schulte, R. (2000): Teichwirtschaften – Sahnestücke des internationalen Arten- und Biotopschutzes. Ergebnisse eines Seminars der NABU-Akademie Gut Sunder vom 23.10. bis 24.10.1999; Online: <http://www.nabu-akademie.de/berichte/99teiche.htm> (14.07.2012)
- Shamsul, K. M., Wahab, M.A., Arjinkit, C., Turongrouang, D., Bosma, R.H., Verdegem, M.C.J. (2007): Using the fishpond as an improved nutrient trap for recycling nutrients on farm in North East Thailand and Mymensingh, Bangladesh. In: Van der Zijpp, A. J., Verreth, J. A. J., Le Quang, T., Van Mensvoort, M. E. F., Bosma, R. H., Beveridge, M. C. M. (Hg.): Fishponds in farming systems. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, 97-104.
- Statistik Austria (2010): Aquakulturproduktion 2010.
- Statistik Austria (2011 a): Aquakulturproduktion in Österreich ab 1996, Letzte Aktualisierung: 17.10.2011
- Statistik Austria (2011 b): Aquakulturproduktion, Aquakulturproduktion 2010. Erstellt am 18.09.2011.
- Statistik Austria (2013 a): Aquakulturproduktion, Speisefischproduktion 2012. Erstellt am 19.12.2013.
- Statistik Austria (2013 b): Versorgungsbilanzen, Versorgungsbilanz für Fische 2007 bis 2012. Erstellt am 30.08.2013.
- Statistik Austria (2013 c): Aquakulturproduktion, Speisefischproduktion in Tonnen 1996 bis 2012. Erstellt am 19.12.2013.
- Statistik Austria (2013 d): Außenhandels-Datenbank, 2012 Fische in Tonnen/1000 €. Stand: 28.06.2013. Nach E-Mail-Kommunikation vom 29.04 2014 mit Erwin Wildling, Direktion Raumwirtschaft, Statistik Austria.
- Steiner, E. (1987): Die Brutzeit bei Wasservögeln am Beispiel der Fischteiche des Waldviertels. In: Kataloge des OÖ Landesmuseums N.F. 0008: Sonderband: Wasservögel-Ökologie als Abenteuer, 55-63. Online: http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/KATOOENF_0008_0055-0063.pdf (24.09.2012)
- Steiner, E. (2000): Artenliste – Anglerparadies Hessendorf. Unveröffentlichte Studie des NÖ Landesmuseums.
- Taurer, M. M. (2003): Erstnachweis der Chinesischen Teichmuschel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in der Steiermark (Österreich). Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark 133, 119-125.
- Taurer, M. M., Patzner, R. A. (2006): Eine Population der Großen Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) im Lepuschitzteich (Kärnten) und deren Schicksal. Carinthia II, 196./116. Jahrgang, 627-644.

- Teufel, J., Stamer, A., Bergleiter, S. (2005): Ökologische Fischproduktion: Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung Bonn. Online: <http://www.oeko.de/oekodoc/246/2005-005-de.pdf> (06.09.2012)
- Thompson, G., Coldrey, J., Bernard, G. (1986): Der Teich. Aus dem Englischen übersetzt von Kremer, B. P. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- Thum, R. (2004): Rechtliche Instrumente zur Lösung von Konflikten zwischen Artenschutz und wirtschaftlicher Nutzung natürlicher Ressourcen durch den Menschen am Beispiel Kormoranschutz und Teichwirtschaft. Natur und Recht 9/2004, 580-587.
- Ulbel, E. (2004): Untersuchung zum Diasporenpotential von *Coleanthus subtilis* und der Begleitflora des Teichbodens anhand zweier Fischteiche bei Zwettl in Niederösterreich. Universität für Bodenkultur, Wien, Diplomarbeit.
- Utschik, H. (1986): Der Graureiher am Fischteich – Verhalten und Abwehr. Öko-L 8/4, 3-12.
- Vogel, S. (1988): Fischproduktion - Eine Produktions- und Einkommensalternative für landwirtschaftliche Betriebe in einem entwicklungsschwachen Gebiet, Forschungsprojekt Nr. 430 des BMLF.
- Völkl, W. (2007): Die Bedeutung und Bewertung von bewirtschafteten Teichen für den Naturschutz einschließlich des Fischartenschutzes – Artenvielfalt in Fischteichen erhalten durch Nutzung. Bezirk Oberfranken, Fachberatung für Fischerei, Bayreuth.
- Webhofer, J. (2002): Das Diasporenpotential als Möglichkeit einer naturschutzfachlichen Bewertung von Teichlandschaften in Niederösterreich. Universität für Bodenkultur, Wien, Diplomarbeit.
- Wenny, J. (2003): Der Kormoran im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Teichwirtschaft im Oberen Waldviertel. Universität für Bodenkultur, Wien, Diplomarbeit.
- Zelder, S. (2003): Teichmelioration und Teichbewirtschaftung als umweltfreundliches Management. Humboldt-Universität, Berlin, Dissertation.

Online-Quellen

- Link 1: <http://www.baw-oeko.at> (07.04.2014)
- Link 2: http://www.ub.bildarchiv-dkg.uni-frankfurt.de/Bildprojekt/Lexikon/php/suche_db.php?suchname=Teichwirtschaft (21.09.2012)
- Link 3: <http://www.genuss-region.at/genussregionen/niederoesterreich/waldviertler-karpfen/index.html> (24.04.2014)
- Link 4: <http://www.genuss-region.at/genussregionen/steiermark/steirisches-teichland-karpfen/index.html> (24.04.2014)
- Link 5: <http://www.lk-stmk.at/?+Teichwirteverband+Steiermark+&id=2500%2C1203030%2C%2C%2C> (12.08.2013)
- Link 6: http://www.janatuerlich.at/Applikationen/Produktdetail/Produktdetail/Produkt/Waldviertler_Karpfenfilet/jn_controls.aspx (04.04.2013)
- Link 7: <http://www.messewieselburg.at/index.php?e=abho&m=33&l=de> 8 (03.04.2013)
- Link 8: <http://www.genusskrone.at/preistraeger-finalisten-2012/fischprodukte/fischzubereitung.html> (03.04.2013)
- Link 9: <http://www.waldviertler-karpfen.at/html/start.htm> (03.04.2013)
- Link 10: <http://www.teichwirteverband.at/index.php/speisefisch/steirerfisch/> (03.04.2013)
- Link 11: http://www.lebensministerium.at/lebensmittel/trad-lebensmittel/fisch/waldviertler_karpfen.html (03.04.2013)
- Link 12: http://www.lebensministerium.at/lebensmittel/trad-lebensmittel/fisch/steir_teich_karpfen.html (03.04.2013)

- Link 13: <http://www.patentamt.at/Markenschutz/Schutzrechte/Herkunftsangabe/> (04.04.2013)
- Link 14: <http://www.gallien.at/fischen.html> (21.11.2012)
- Link 15: <http://www.anglerparadieshessendorf.at/index.php/preise> (21.11.2012)
- Link 16: <http://wundschuhersee.at/www/index.php?id=teiche> (21.11.2012)
- Link 17: http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/publications/factsheets-aquaculture-species/carp_de.pdf (04.08.2013)
- Link 18: <http://www.regierung.oberbayern.bayern.de/aufgaben/umwelt/recht/06156/> (20.06.2013)
- Link 19: http://www.noe.gv.at/Umwelt/Naturschutz/Schutz-der-Artenvielfalt/Schutz_der_Artenvielfalt_Artenschutz_6.wai.html (21.06.2013)
- Link 20: <http://www.stmug.bayern.de/umwelt/naturschutz/recht/doc/bibermanagement/bibermanagement.pdf> (21.06.2013)
- Link 21: <http://www.atrakcjetechniki.karr.pl/de/seiten/1124.html> (21.11.2012)
- Link 22: <http://www.trebonskykapr.cz/rybnik-rozmberek> (21.11.2012)
- Link 23: <http://www.parc-naturel-brenne.fr/fr/accueil/un-territoire-d-exception/vie-economique/pisciculture> (25.11.2012)
- Link 24: <http://www.teichwirteverband.at/index.php/besatzfisch/> (25.09.2013)
- Link 25: <http://www.fischzuchtgrambek.de/besatz.htm> (25.09.2013)
- Link 26: http://www.was-wir-essen.de/abisz/fisch_erzeugung_haltung.php (23.09.2013)
- Link 27: http://www.landkreis-heilbronn.de/sixcms/media.php/103/Merkblatt_Teichanlagen.pdf (24.09.2013)
- Link 28: <http://www.ama.at/Portal.Node/public?genetics.am=PCP&p.contentid=10007.53019> (24.09.2013)
- Link 29: <http://www.anglerboard.de/board/showthread.php?t=36884> (24.09.2013)
- Link 30: <http://www.klima.org/schlagwort/Definition%20Kleinklima/> (24.09.2013)
- Link 31: <http://www.bfn.de/natursport/info/SportinfoPHP/infosanzeigen.php?lang=de&z=Lebensraum&code=f16> (24.09.2013)
- Link 32: <http://www3.bauernzeitung.at/index.php?id=2500%2C120285%2C2158%2C%2CbnBmX3NldF9wb3NBaGl0c109Mg%3D%3D> (11.04.2014)
- Link 33: <http://www.bmlfuw.gv.at/land/produktion-maerkte/tierische-produktion/fischzucht-oe/aquakultur.html> (12.04.2014)
- Link 34: http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/aquaculture_methods/index_en.htm (13.04.2014)

ExpertInneninterviews

- Bauer, Dr. Christian: Leiter der Ökologischen Station Waldviertel, Bundesamt für Wasserwirtschaft (27. 12. 2013)
- Fischer-Ankern, Dr. Peter: Fischer-Ankern'sche Guts- und Forstverwaltung (20.07.2012)
- Gratzl, Günther: Fischereimeister am Bundesamt für Wasserwirtschaft, Ökologische Station Waldviertel (03.04.2013)
- Gungl, Wolfgang: Betreiber des Restaurants am Wundschuher See (20.08.2012)
- Käfel, Dr. Gerhard: Amt der NÖ Landesregierung, Gruppe Wasser, Abteilung Wasserwirtschaft, Referat Wasserwirtschaftliche Planung (05.02.2013)
- Karner, Johann: Obmann der Teichwirtschaft Sitzenberg-Reidling (12.07.2012)
- Menzel, Paul: Teichwirtschaft Gut Waldschach, Fischereimeister, Obmann des Steirischen Teichwirteverbandes (20.08.2012)
- Neubert, Ing. Werner: Betreiber des Anglerparadies Hessendorf (16.07.2012)
- Pokorný, RNDr. Jan, CSc.: Direktor der ENKI Gesellschaft, Institut für Systembiologie und Ökologie der tschechischen Akademie der Wissenschaften, Třeboň (17.07.2012)

Reimoser, Helfried: Geschäftsführer des Steirischen Teichwirteverbandes, Betreiber des Spofize Sportfischerzentrums (20.08.2012)
Toifl, Monika: Betreiberin der Erlebniswelt Gallien (13.07.2012)

Anhang

Anhang I: Österreichische Aquakulturproduktion 1996-2010

Tab. 21: Entwicklung der österreichischen Speise- und Besatzfischproduktion von 1996 bis 2010

Quelle: Statistik Austria, 2011 a, eigene Bearbeitung

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Regenbogenforelle	Speisefische [kg]	1.652.331	1.541.142	1.898.114	1.718.524	1.849.280	1.734.651	1.738.310	1.594.195	1.636.568	1.728.737	1.671.431	1.632.945	1.204.899	1.246.481	1.211.101
	Besatzfische [kg]	259.389	227.298	266.771	225.235	233.930	234.174	270.852	249.671	260.465	253.411	265.387	266.385	261.992	324.659	330.074
Bachforelle	Speisefische [kg]	48.976	75.000	82.137	79.341	49.832	42.397	48.540	49.154	44.129	52.763	57.518	68.320	59.104	59.062	49.694
	Besatzfische [kg]	120.591	123.580	128.407	129.934	149.871	141.593	136.046	121.252	135.421	141.641	154.218	162.246	155.922	174.068	159.204
Seeforelle	Speisefische [kg]	4.912	5.620	1.700	6.050	7.460	8.155	3.412	4.386	4.097	8.543	10.380	13.750	13.680	21.551	35.722
	Besatzfische [kg]	5.997	1.102	2.794	729	2.738	2.550	3.500	4.920	5.442	4.079	5.443	3.459	2.793	2.766	6.226
Bachsaiibling	Speisefische [kg]	121.423	149.823	178.822	156.611	153.525	188.159	187.869	217.183	233.022	246.145	259.513	253.371	256.605	244.244	255.934
	Besatzfische [kg]	25.411	48.274	23.738	23.368	16.626	20.233	18.439	19.142	31.500	27.408	25.111	21.405	33.615	40.240	37.733
Seesaibling	Speisefische [kg]	7.405	1.265	3.970	3.120	2.310	255	755	225	11.052	21.245	15.870	13.478	13.031	43.573	45.364
	Besatzfische [kg]	2.845	16.121	4.181	5.252	3.689	3.262	3.303	2.906	2.764	3.067	2.805	6.918	5.923	9.504	12.126
Huchen	Speisefische [kg]	-	-	-	-	30	150	1.102	40	945	2.300	3.356	3.806	3.210	3.350	4.876
	Besatzfische [kg]	54	157	60	150	85	50	-	1.062	134	100	360	625	5.273	2.840	8.108
sonstige Forellenartige	Speisefische [kg]	5.785	2.400	1.000	4.600	6.200	2.700	9.500	5.080	10.000	15.600	13.010	50.520	46.283	48.760	35.986
	Besatzfische [kg]	1.000	875	535	36	1.100	1.914	600	700	800	1.150	460	12.790	610	-	684
Äsche	Speisefische [kg]	505	15	6.165	-	-	210	36	205	200	100	2.000	-	-	100	130
	Besatzfische [kg]	9.714	13.878	4.969	9.180	9.759	9.013	10.444	3.852	4.136	5.927	5.758	5.537	7.247	8.565	2.580
Reinanke, Maräne, Felchen	Speisefische [kg]	8.988	1.747	2.070	686	2.380	2.335	9.140	380	240	316	411	260	1.020	1.330	630
	Besatzfische [kg]	4.925	6.233	7.185	11.220	2.874	9.253	4.902	6.043	7.822	5.812	5.401	7.262	6.743	5.178	4.695
Karpfen	Speisefische [kg]	392.113	465.498	399.701	392.949	359.894	384.608	303.491	337.186	305.267	320.867	345.823	377.055	362.483	344.658	348.113
	Besatzfische [kg]	365.665	321.548	357.426	363.986	460.266	383.507	378.352	365.878	401.044	392.384	337.666	275.685	255.269	266.677	306.956
Schleie	Speisefische [kg]	4.663	4.726	6.794	10.115	10.457	5.103	5.999	3.408	2.464	3.956	4.456	4.329	4.254	6.725	5.214
	Besatzfische [kg]	23.476	19.659	18.452	20.497	22.500	14.481	12.065	13.905	12.220	13.522	12.153	8.653	6.535	8.453	7.641
Graskarpfen	Speisefische [kg]	11.901	11.596	8.348	6.005	7.836	8.022	4.934	8.457	8.901	6.605	15.209	16.992	10.167	11.426	11.046
	Besatzfische [kg]	5.066	2.315	1.696	2.447	3.524	5.198	830	2.249	1.494	1.614	1.630	767	996	670	558
Silberkarpfen	Speisefische [kg]	9.992	6.300	10.243	12.073	6.502	6.494	6.387	7.477	8.304	9.630	7.228	6.208	7.651	8.214	9.715
	Besatzfische [kg]	2.427	44	305	920	626	326	612	590	180	174	150	1.214	190	265	490
Marmorkarpfen	Speisefische [kg]	4.856	2.100	3.560	3.405	2.490	2.700	3.660	300	300	570	437	385	972	600	605
	Besatzfische [kg]	3.326	3.034	600	13.045	10.817	9.238	5.179	3.290	3.826	2.241	2.580	1.726	3.837	3.588	4.120
Sonstige Karpfenartige	Besatzfische [kg]	18.133	17.689	14.498	14.303	12.693	13.198	6.914	17.137	10.676	13.468	10.489	15.130	9.139	13.922	6.891
	Speisefische [kg]	3.374	2.767	2.851	2.548	2.024	2.927	1.658	2.457	1.982	2.181	2.129	2.011	2.816	2.375	3.190
Zander	Besatzfische [kg]	9.716	6.531	7.311	9.125	10.125	9.514	11.405	12.827	14.712	13.962	11.818	11.650	9.782	11.655	10.395
	Speisefische [kg]	3.493	2.937	2.191	2.309	3.172	1.439	1.891	1.149	1.499	2.177	96.814	90.679	102.311	98.162	150.604
Wels	Besatzfische [kg]	2.385	400	955	1.698	1.860	1.140	580	572	278	230	555	787	989	916	705
	Speisefische [kg]	300	-	5	200	18	206	300	-	-	100	10	300	30	120	100
Zwergwels	Besatzfische [kg]	-	-	11	749	-	2.650	400	-	-	-	35	155	-	1.025	55
	Speisefische [kg]	5.351	2.801	2.095	2.238	2.443	1.707	2.205	3.565	2.779	3.480	2.047	2.626	3.435	3.472	2.034
Hecht	Besatzfische [kg]	9.528	8.010	8.634	6.381	9.627	10.291	5.673	7.435	7.942	7.647	7.333	7.709	5.296	4.519	4.517
	Speisefische [kg]	970	383	880	380	880	540	410	790	500	375	516	4.056	882	874	1.630
Störe	Besatzfische [kg]	3.460	457	400	580	1.030	242	130	-	-	300	500	100	350	1.780	1.150
	Speisefische [kg]	5.117	2.189	777	5.332	150	2.552	4.491	-	-	19	395	150	-	20	80
Sonstige Süßwasserfische	Besatzfische [kg]	846	661	7.952	6.778	4.358	236	3.650	2.255	7.340	4.030	2.003	203	12	25	272
	Speisefische [kg]	-	-	-	-	-	580	1.022	20	230	-	423	-	2	722	-
Zierfische	Besatzfische [kg]	8.650	10.740	7.728	8.315	11.955	11.585	12.733	10.304	11.372	8.332	6.436	7.685	6.791	6.480	6.061
	Speisekrebse [kg]	420	180	723	736	843	833	848	952	424	348	324	379	324	406	308
Süßwasserkrebse	Besatzkrebse [kg]	60	212	261	280	191	289	269	219	148	174	152	242	210	333	290

Anhang II: Ein- und Ausfuhrmenge an Fisch, Meeresfrüchten und Weichtieren im Jahr 2012

Tab. 22: Zusammensetzung der Ein- und Ausfuhrmenge an Fisch, Meeresfrüchten und Weichtieren im Jahr 2012

Quelle: Statistik Austria, 2013 d

2012 Fische in Tonnen	Einfuhr	Ausfuhr
KNr. (NEU) Endg. Stand 28.06.2013	Menge	Menge
03019110 Forellen Oncorhynchus apache usw., lebend	287,2	0,7
03019190 Andere Forellen, lebend	3.257,4	21,1
03019210 Aale, lebend, Länge < 12cm	0,0	0,0
03019230 Aale, lebend, Länge => 12-<20cm	0,0	0,0
03019290 Aale, lebend, Länge => 20 cm	0,0	0,0
03019300 Karpfen, lebend	255,7	0,2
03019410 Roter Thunfisch, lebend	0,0	0,0
03019490 Nordpazifischer Blauflossen-Thunfisch, lebend	0,0	0,0
03019500 Südlicher Roter Thunfisch 'Thunnus maccoyii', lebend	0,0	0,0
03019911 Pazifischer-, Atlantischer- und Donaulachs, lebend	57,5	0,1
03019918 Andere Süßwasserfische, lebend	413,2	2,3
03019985 Andere Seefische, lebend	3,6	0,0
03021110 Forellen Oncorhynchus apache usw., frisch oder gekühlt	32,1	160,6
03021120 Forellen Oncorhynchus mykiss, frisch oder gekühlt	61,1	1,2
03021180 Andere Forellen, frisch oder gekühlt	132,3	9,5
03021300 Pazifischer Lachs, frisch oder gekühlt	784,7	4,5
03021400 Atlantischer Lachs, frisch oder gekühlt	1.930,1	184,8
03021900 Andere Salmoniden, frisch oder gekühlt	72,0	2,9
03022110 Schwarzer Heilbutt, frisch oder gekühlt	13,7	0,2
03022130 Atlantischer Heilbutt, frisch oder gekühlt	60,0	0,2
03022190 Pazifischer Heilbutt, frisch oder gekühlt	4,8	0,0
03022200 Schollen od. Goldbutt, frisch oder gekühlt	23,6	0,3
03022300 Seezungen, frisch oder gekühlt	46,1	1,1
03022400 Steinbutt, frisch oder gekühlt	64,2	1,2
03022910 Scheefsnut, frisch oder gekühlt	0,0	0,0
03022980 Plattfische, frisch oder gekühlt	10,0	0,3
03023110 Weißer Thun, zum ind. Herstellen von Waren der Pos. 1604	0,8	0,0
03023190 Anderer Weißer Thun, frisch oder gekühlt	16,7	0,0
03023210 Gelbflossenthun, z.ind. Herstellen von Waren d.Pos. 1604	5,9	0,0
03023290 Anderer Gelbflossenthun, frisch oder gekühlt	14,7	0,6
03023310 Echter Bonito, z.ind. Herstellen von Waren der Pos. 1604	0,5	1,1
03023390 Anderer echter Bonito, frisch oder gekühlt	0,7	0,0
03023410 Großaugen-Thunfisch, z.ind. Herstellen v. Waren d.Pos. 1604	2,8	0,0
03023490 Anderer Großaugen-Thunfisch, frisch oder gekühlt	0,1	0,0
03023511 Roter Thunfisch, frisch od. gekühlt, z.industr. Herst.	0,0	0,0
03023519 Anderer Roter Thunfisch, frisch od. gekühlt	0,0	0,0
03023591 Nordpazif. Blauflossen-Thunf., fr./gek., z.industr. Herst.	6,3	0,0
03023599 Anderer Nordpazif. Blauflossen-Thunfisch, frisch/gekühlt	23,6	1,3
03023610 Südlicher Roter Thunfisch, z.ind. Herst. v. Waren Pos. 1604	0,0	0,0
03023690 Anderer Südlicher Roter Thunfisch, frisch oder gekühlt	0,0	0,0
03023920 Thunfische 'Thunnus', frisch/gekühlt, z.industr. Herst.	7,1	0,0
03023980 Andere Thunfische 'Thunnus', frisch/gekühlt	3,2	0,7
03024100 Heringe, frisch oder gekühlt	5,3	0,0
03024200 Sardellen, frisch oder gekühlt	13,4	0,0
03024310 Sardinen 'Sardina pilchardus', frisch/gekühlt	9,0	0,0
03024330 Sardinen 'Sardinops', Sardinellen, frisch/gekühlt	4,1	0,0
03024390 Sprotten, frisch/gekühlt	0,4	0,0
03024400 Makrelen, frisch/gekühlt	12,2	0,3
03024510 Stöcker 'Trachurus trachurus', frisch/gekühlt	2,1	0,0
03024530 Chilenische Bastardmakrelen, frisch/gekühlt	28,7	0,6
03024590 Stöcker 'Bastardmakrelen', frisch/gekühlt	0,0	0,0
03024600 Offiziersbarsch 'Rachycentron canadum', frisch/gekühlt	3,7	0,0
03024700 Schwertfisch, frisch/gekühlt	2,3	0,0
03025110 Kabeljau 'Gadus morhua', frisch/gekühlt	11,1	0,2
03025190 Kabeljau 'Gadus ogac, Gadus macrocephalus', frisch/gek.	6,3	0,4
03025200 Schellfisch, frisch/gekühlt	0,3	0,0
03025300 Köhler, frisch/gekühlt	9,9	0,0
03025411 Kap-Hecht, Tiefenwasser-Kapseehecht, frisch/gekühlt	9,1	0,0
03025415 Südlicher Seehecht, frisch/gekühlt	14,6	0,7
03025419 Seehechte 'Merluccius-Arten', frisch/gekühlt	2,8	0,0
03025490 Seehechte 'Urophycis-Arten', frisch/gekühlt	0,3	0,0
03025500 Pazifischer Pollack, frisch/gekühlt	0,0	0,0
03025600 Blauer Wittling, frisch/gekühlt	0,0	0,0
03025910 Fische 'Boreogadus saida', frisch/gekühlt	55,5	0,1
03025920 Merlan, frisch/gekühlt	2,1	0,0
03025930 Pollack 'Pollachius pollachius', frisch/gekühlt	0,0	0,0
03025940 Leng, frisch/gekühlt	0,0	0,0
03025990 Andere Fische 'Gadidae, Moridae ua.', frisch/gekühlt	44,8	3,7
03027100 Tilapia, frisch/gekühlt	83,0	3,0
03027200 Welse, frisch/gekühlt	168,8	3,5
03027300 Karpfen, frisch/gekühlt	157,6	1,9
03027400 Aale 'Anguilla-Arten', frisch/gekühlt	0,5	0,0
03027900 Nilbarsch, Schlagenkopffisch, frisch/gekühlt	2,8	1,1
03028110 Dornhaie 'Squalus acanthias', frisch/gekühlt	0,1	0,0
03028120 Katzenhaie 'Scyliorhinus-Arten', frisch/gekühlt	0,0	0,0
03028130 Heringshaie, frisch/gekühlt	0,5	0,0
03028190 Andere Haie, frisch/gekühlt	0,0	0,0
03028200 Rochen 'Rajidae', frisch/gekühlt	1,7	0,0
03028300 Zahnfische, frisch/gekühlt	0,0	0,0
03028410 Europäischer Wolfsbarsch, frisch/gekühlt	145,9	2,2
03028490 Meerbarsche 'Wolfsbarsche', frisch/gekühlt	27,7	1,5

03028510 Seebrassen 'Dentex dentex/Pagellus-Arten', frisch/gek.	27,4	0,9
03028530 Goldbrassen 'Sparus aurata', frisch/gekühlt	141,2	1,6
03028590 Seebrassen 'Sparidae', frisch/gekühlt	1,2	0,0
03028910 Süßwasserfische, frisch/gekühlt, ang.	84,6	1,2
03028921 Fische 'Euthynnus-Arten', z.industr.Herst., frisch/gek.	7,7	0,0
03028929 Andere Fische 'Euthynnus-Arten', frisch/gekühlt	32,9	0,2
03028931 Rotbarsche 'Sebastes marinus', frisch/gekühlt	8,2	3,2
03028939 Rot-, Gold-/Tiefenbarsche 'Sebastes-Arten', fr./gek.	5,7	0,1
03028940 Brachsenmakrelen, frisch/gekühlt	0,0	0,0
03028950 Seeteufel, frisch/gekühlt	210,6	2,6
03028960 Rosa Kingklip, frisch/gekühlt	0,0	0,0
03028990 Fische, frisch/gekühlt, ang.	748,9	15,5
03029000 Fischlebern,-rogen,-milch, frisch/gekühlt	4,1	0,5
03031100 Roter Lachs 'Oncorhynchus nerka', gefroren	8,3	0,2
03031200 Pazifischer Lachs, gefroren	61,5	2,1
03031300 Atlantischer Lachs, gefroren	133,7	5,2
03031410 Forellen 'Oncorhynchus apache ua.', gefroren	50,3	4,2
03031420 Forellen 'Oncorhynchus mykiss', mit Kopf, Kiemen, gefr.	6,1	0,1
03031490 Andere Forellen 'Oncorhynchus mykiss', gefroren	247,9	2,7
03031900 Salmoniden, gefroren	22,8	1,1
03032300 Tilapia, gefroren	32,4	2,2
03032400 Welse, gefroren	18,4	0,0
03032500 Karpfen, gefroren	0,9	0,1
03032600 Aale 'Anguilla-Arten', gefroren	16,8	0,0
03032900 Nilbarsche, Schlagenkopffische, gefroren	1,5	0,0
03033110 Schwarzer Heilbutt, gefroren	49,2	3,9
03033130 Atlantischer Heilbutt, gefroren	9,6	0,0
03033190 Pazifischer Heilbutt, gefroren	4,6	0,2
03033200 Schollen od. Goldbutt, gefroren	208,7	0,2
03033300 Seezungen 'Solea-Arten', gefroren	8,3	0,0
03033400 Steinbutt, gefroren	7,0	0,0
03033910 Flundern 'Platichthys flesus', gefroren	0,0	0,0
03033930 Fische der Rhombosolea-Arten, gefroren	1,6	0,0
03033950 Fische 'Pelotreis flavilatus/Peltorhamphus ua.Art.', gefr.	124,3	1,7
03033985 Plattfische, gefroren	2,1	0,3
03034110 Albacore oder Weißer Thun, gefroren	0,0	0,0
03034190 Anderer Weißer Thun, gefroren	4,3	0,7
03034212 Gelbflossenthun, z.ind.Herst.v.Waren, gefroren, ganz, >10kg	0,9	0,0
03034218 Gelbflossenthun, z.ind.Herst.v.Waren, gefroren, ganz=<10kg	0,0	0,0
03034242 Gelbflossenthun, z.ind.Herst.v.Waren, gefr., Stk.gew.>10kg	0,0	0,0
03034242 Gelbflossenthun, z.ind.Herst.v.Waren, gefr., Stk.gew.>10kg	0,0	0,0
03034248 Gelflossenthun, z.ind.Herst.v.Waren, gefr. Stk.gew.=<10kg	0,0	0,0
03034248 Gelflossenthun, z.ind.Herst.v.Waren, gefr. Stk.gew.=<10kg	0,0	0,0
03034290 Anderer Gelbflossenthun, gefroren	4,0	1,6
03034310 Echter Bonito, gefroren, z.ind.Herst.v.Waren d.Pos.1604	0,0	0,0
03034390 And. echter Bonito, gefroren, ausgenommen zur ind.Herst.	0,0	0,0
03034410 Großaugen-Thunfisch, gefr., z.ind.Herst.v.Waren Pos.1604	2,1	0,0
03034490 Großaugen-Thunfisch, gefroren, nicht zur ind.Herstellung	1,1	0,0
03034512 Roter Thunfisch, gefr., z.ind.Herstellung	0,0	0,0
03034518 Anderer Roter Thunfisch, gefroren	0,0	0,0
03034591 Nordpazif. Blauflossen-Thunfisch, z.ind.Zweck.	0,0	0,0
03034599 Anderer Nordpazifischer Blauflossen-Thunfisch, gefroren	50,5	0,0
03034610 Südlicher Roter Thunfisch, gefr., z.ind.Herst.v.Waren	0,0	0,0
03034690 Südlicher Roter Thunfisch, gefroren, nicht zur ind.Herst.	0,0	0,0
03034920 Thunfisch 'Thunnus', gefr., z.ind.Herst.v.War.d.Pos.1604	0,0	0,0
03034985 Andere Thunfische 'Thunnus', gefroren	3,2	0,0
03035100 Heringe 'Clupea harengus, Clupea pallasii', gefroren	6,2	0,0
03035310 Sardinen 'Sardina pilchardus', gefroren	6,5	0,0
03035330 Sardinen 'Sardinops', Sardinellen, gefroren	6,1	0,0
03035390 Sprotten, gefroren	0,2	0,0
03035410 Makrelen 'Scomber scombrus, Scomber japonicus', gefroren	325,5	3,8
03035490 Makrelen 'Scomber australasicus', gefroren	3,4	0,0
03035510 Stöcker, gefroren	0,0	0,0
03035530 Chilenische Bastardmakrelen, gefroren	0,2	0,0
03035590 Stöcker 'Bastardmakrelen', gefroren	7,2	0,0
03035600 Offiziersbarsch, gefroren	1,3	0,0
03035700 Schwertfisch, gefroren	1,6	0,0
03036310 Kabeljau 'Gadus morhua', gefroren	118,9	0,7
03036330 Kabeljau 'Gadus ogac', gefroren	8,6	0,1
03036390 Kabeljau 'Gadus macrocephalus', gefroren	1,0	0,0
03036400 Schellfisch, gefroren	0,1	0,0
03036500 Köhler, gefroren	16,4	0,0
03036611 Kap-Hecht, Tiefenwasserkap-Seehecht, gefroren	13,2	0,0
03036612 Patagonischer Seehecht, gefroren	3,9	0,0
03036613 Südlicher Seehecht, gefroren	0,0	0,0
03036619 Seehechte 'Merluccius-Arten', gefroren	7,2	0,3
03036690 Seehechte 'Urophycis-Arten', gefroren	0,1	0,0
03036700 Pazifischer Pollack, gefroren	317,5	1,4
03036810 Blauer Wittling, gefroren	0,0	0,0
03036890 Südlicher Wittling, gefroren	0,0	0,0
03036910 Fische 'Boreogadus saida-Arten', gefroren	84,6	0,0
03036930 Merlan, gefroren	0,0	0,0
03036950 Anderer Pollack, gefroren	1,0	0,0
03036970 Neusseländischer Grenadier, gefroren	2,5	0,0
03036980 Leng, gefroren	0,9	0,0
03036990 Andere Fische 'Gadidae, Moridae ua.', gefroren	11,2	2,1
03038110 Dornhaie 'Squalus acanthias', gefroren	0,0	0,0
03038120 Katzenhaie 'Scyliorhinus-Arten', gefroren	0,0	0,0
03038130 Heringshaie 'Lamna nasus', gefroren	0,0	0,0
03038190 Andere Haie, gefroren	1,0	0,0
03038200 Rochen 'Rajidae', gefroren	0,1	0,0
03038300 Zahnfische, gefroren	0,0	0,0
03038410 Europäischer Wolfsbarsch, gefroren	24,2	0,1
03038490 Meerbarsche 'Wolfsbarsche', gefroren	30,3	1,0

03038910 Süßwasserfische, gefroren, ang.	109,7	20,9
03038921 Fische 'Euthynnus-Arten', z.industr.Herst., gefroren	0,3	0,0
03038929 Andere Fische 'Euthynnus-Arten', gefroren	1,3	0,0
03038931 Rotbarsche 'Sebastes marinus', gefroren	2,3	0,0
03038939 Rot-, Gold-/Tiefenbarsche, gefroren	38,3	0,2
03038940 Fische 'Orcynopsis unicolor', gefroren	4,0	0,0
03038945 Sardellen 'Engraulis-Arten', gefroren	36,7	11,2
03038950 Seebrassen 'Dentex dentex, Pagellus-Arten', gefroren	11,1	0,1
03038955 Goldbrassen 'Sparus aurata', gefroren	19,1	0,3
03038960 Brachsenmakrelen 'Brama-Arten', gefroren	0,0	0,0
03038965 Seeteufel 'Lophius-Arten', gefroren	2,8	0,0
03038970 Rosa Kingklip, gefroren	0,0	0,0
03038990 Fische, gefroren, ang.	357,9	5,6
03039010 Fischrogen, -milch, Herst.v.Desoxyribonucleinsäure, gefr.	0,0	0,0
03039090 Fischlebern, -rogen, -milch, gefroren	0,0	2,8
03043100 Filet v.Tilapia 'Oreochromis-Arten', frisch/gekühlt	70,0	6,5
03043200 Filet v.Wels, frisch/gekühlt	406,6	21,2
03043300 Filet v.Nilbarsch, frisch/gekühlt	54,9	1,5
03043900 Filet v.Karpfen, frisch/gekühlt	285,4	37,7
03044100 Filet v.Pazifischen Lachs, frisch/gekühlt	745,9	19,1
03044210 Filet v.Forellen'Oncorhynchus mykiss', Stk.G.>400g, fr./g	21,8	0,0
03044250 Filet v.Forellen'Oncorhynchus apache ua.', frisch/gek.	96,0	7,7
03044290 And.Filet v.Forellen'Oncorhynchus mykiss ua.', fr./gek.	118,5	3,2
03044300 Filet v.Plattfisch, frisch/gekühlt	35,6	0,1
03044410 Filet v.Kabeljau, frisch/gekühlt	248,1	0,8
03044430 Filet v.Köhler, frisch/gekühlt	18,7	0,0
03044490 Filet v.Fischen 'Gadidae, Moridae ua.', frisch/gekühlt	2,1	0,0
03044500 Filet v.Schwertfisch, frisch/gekühlt	10,3	0,0
03044600 Filet v.Zahnfischen, frisch/gekühlt	1,0	0,0
03044910 Filet v.Süßwasserfischen, frisch/gekühlt, ang.	156,7	5,0
03044950 Filet v.Rot-, Gold-/Tiefenbarsch, frisch/gekühlt	23,6	0,2
03044990 Fischfilets, frisch/gekühlt, ang.	321,3	330,2
03045100 Fischfleisch v.Tilapia ua., auch fein zerklein., fr./gek.	71,2	3,6
03045200 Fischfleisch v.Salmoniden, auch fein zerklein., fr./gek.	0,2	0,0
03045300 Fischfleisch v.Fisch'Gadidae ua.', a.fein zerkl., fr./gek.	5,8	0,0
03045400 Fischfleisch v.Schwertfisch, a.fein zerklein., fr./gek.	0,0	0,0
03045500 Fischfleisch v.Zahnfisch, auch fein zerklein., fr./gek.	33,9	0,0
03045910 Fischfleisch v.Süßwasserfisch, a.fein zerkl., fr./gek.	0,1	0,1
03045950 Heringslappen, frisch/gekühlt	0,5	0,0
03045990 And.Fischfleisch, auch fein zerkleinert, frisch/gekühl.	23,9	0,0
03046100 Filet v.Tilapia 'Oreochromis-Arten', gefroren	184,1	11,8
03046200 Filet v.Wels, gefroren	1.339,1	37,5
03046300 Filet v.Nilbarsch, gefroren	17,3	0,4
03046900 Filet v.Karpfen, gefroren	96,3	0,4
03047110 Filet v.Kabeljau 'Gadus macrocephalus', gefroren	89,1	4,3
03047190 Filet v.Kabeljau 'Gadus morhua, Gadus ogac', gefroren	234,6	6,2
03047200 Filet v.Schellfisch, gefroren	11,6	0,0
03047300 Filet v.Köhler, gefroren	132,6	4,6
03047411 Filet v.Kap-Hecht, Tiefenwasser-Kapseehecht, gefroren	87,4	2,8
03047415 Filet v.Patagonischen Seehecht, gefroren	17,9	0,0
03047419 Filet v.Seehechten 'Merluccius-Arten', gefroren	42,2	0,9
03047490 Filet v.Seehechten 'Urophycis-Arten', gefroren	2,6	0,0
03047500 Filet v.Pazifischen Pollack, gefroren	1.757,4	103,0
03047910 Filet v.Boreogadus saida, gefroren	2,2	0,0
03047930 Filet v.Merlan, gefroren	0,0	0,0
03047950 Filet v.Neuseeländisch.Grenadier, gefroren	51,5	0,0
03047980 Filet v.Lengen, gefroren	0,0	0,0
03047990 Filet v.Fischen 'Gadidae, Moridae-Arten ua.', gefroren	382,4	18,5
03048100 Filet v.Pazifisch.Lachs, gefroren	1.289,1	78,4
03048210 Filet v.Forellen'Oncorhynchus mykiss', Stk.G.>400g, gefr.	1,5	0,2
03048250 Filet v.Forellen'Oncorhynchus apache ua.', gefroren	10,5	0,0
03048290 And.Filet v.Forellen'Oncorhynchus mykiss ua.', gefroren	176,4	3,4
03048310 Filet v.der Scholle, gefroren	370,0	10,2
03048330 Filet v.der Flunder, gefroren	2,3	0,0
03048350 Filet v.Scheefsnut, gefroren	0,0	0,0
03048390 Filet v.Plattfisch, gefroren	84,8	7,8
03048400 Filet v.Schwertfisch, gefroren	22,2	0,0
03048500 Filet v.Zahnfisch, gefroren	1,9	0,0
03048600 Filet v.Hering, gefroren	14,7	0,0
03048700 Filet v.Thunfisch 'Thunnus ua.', gefroren	58,1	25,8
03048910 Filet v.Süßwasserfischen, gefroren, ang.	1.077,1	94,1
03048921 Filet v.Rotbarsch 'Sebastes marinus', gefroren	52,9	0,0
03048929 Filet v.Rot-, Gold-/Tiefenbarsch, gefroren	103,7	4,9
03048930 Filet v.Fischen 'Euthynnus-Arten', gefroren	14,6	0,8
03048941 Filet v.Makrelen 'Scomber australasicus', gefroren	19,8	0,7
03048949 Fil.v.Makrelen 'Scomber scombrus, Orcynopsis unicol.' gefr	9,7	1,7
03048951 Filet v.Dornhai, Katzenhai, gefroren	0,9	0,0
03048955 Filet v.Heringshai, gefroren	0,0	0,0
03048959 Filet v.and.Haien, gefroren	14,7	0,0
03048960 Filet v.Seeteufel, gefroren	17,4	0,4
03048990 Fischfilets, gefroren, ang.	404,1	6,9
03049100 Fischfleisch v.Schwertfischen, zerkleinert, gefroren	0,0	0,0
03049200 Fischfleisch von Zahnfischen, zerkleinert, gefroren	7,5	0,0
03049310 Surimi v.Tilapia 'Oreochromis ua.', gefroren	2,6	0,0
03049390 Fischfleisch v.Tilapia 'Oreochromis ua.', gefroren	4,3	1,6
03049410 Surimi v.Pazifischen Pollack, gefroren	23,1	0,0
03049490 Fischfleisch v.Pazifischen Pollack, zerkleinert, gefroren	20,7	0,0
03049510 Surimi v.Fischen 'Gadidae, Moridae ua.', gefroren	0,1	0,0
03049521 Fischfleisch v.Kabeljau 'Gadus macrocephalus', zerkl., gef	0,0	0,0
03049525 Fischfleisch v.Kabeljau 'Gadus morhua', zerkl., gefroren	8,4	0,0
03049529 Fischfl.v.Kabeljau 'Gadus ogac, Boreogad. saida', zerkl., gef	4,9	0,0
03049530 Fischfleisch v.Schellfisch, zerkleinert, gefroren	0,0	0,0
03049540 Fischfleisch v.Köhler, zerkleinert, gefroren	0,0	0,0
03049550 Fischfleisch v.Seehechten, zerkleinert, gefroren	3,4	0,0

03049560 Fischfleisch v. Blauen Wittling, zerkl., gefroren	0,0	0,0
03049590 Fleisch v. Fischen 'Gadidae, Moridae' ua., zerkl., gef.	29,9	0,4
03049910 Surimi vom Fisch, gefroren, ang.	17,4	13,8
03049921 Fleisch v. Süßwasserfischen, zerkleinert, gefroren, ang.	68,8	5,5
03049923 Fischfleisch von Heringen, zerkleinert, gefroren	97,3	0,0
03049929 Fischfleisch v. Rot-, Gold-/Tiefenbarsch, zerkl., gefr.	3,0	0,0
03049955 Fischfleisch vom Scheefsnut, zerkleinert, gefroren	0,0	0,0
03049961 Fischfleisch v. Brachsenmakrelen, zerkleinert, gefroren	0,0	0,0
03049965 Fischfleisch vom Seeteufel, zerkleinert, gefroren	0,0	0,0
03049999 Fleisch v. Seefischen, zerkleinert, gefroren, ang.	289,9	2,4
Fische frisch 01	23.885,4	1.403,3
03051000 Fischmehl, -pulver und -pellets, genießbar	62,5	0,2
03052000 Fischlebern, -rogen, -milch, getrocknet usw.	1,1	0,0
03053100 Filet v. Tilapia, Wels ua., getr., gesalz. usw., n. geräuch.	334,5	0,0
03053211 Filet v. Kabeljau 'Gadus macroceph.', getr. usw., n. geräu.	0,9	0,0
03053219 Filet v. and. Kabeljau, 'Boreogadus', getr. usw., n. geräu.	0,0	0,0
03053290 Filet v. Fischen 'Gadidae, Moridae', getr. usw., n. geräuch.	0,0	0,0
03053910 Filet v. Pazifisch. Lachs, gesalzen, n. geräuchert	152,4	1,6
03053950 Filet v. Schwarzen Heilbutt, gesalzen, n. geräuchert	9,1	3,0
03053990 Anderes Fischfilet, getrocknet, gesalzen, nicht geräuchert	1,2	0,0
03054100 Pazif.-Atlant.-u. Donaulachs, einschl. geräucherte Filets	2.173,5	352,1
03054200 Heringe, einschließlich geräucherte Filets	28,2	0,0
03054300 Forelle 'Oncorhynchus mykiss', einschl. geräuchert. Filets	260,9	0,0
03054410 Aal 'Anguilla-Arten', einschl. geräucherte Filets	1,1	0,0
03054490 Tilapia, Wels ua., einschl. geräucherte Filets	7,8	0,0
03054910 Schwarzer Heilbutt, einschließlich geräucherte Filets	4,5	0,0
03054920 Atlantischer Heilbutt, einschließlich geräucherte Filets	5,1	0,0
03054930 Makrelen, einschließlich geräucherte Filets	88,0	0,4
03054980 Andere Fische, einschließlich geräucherte Filets	35,3	1,5
03055110 Kabeljau, getrocknet, nicht gesalzen, ungeräuch. Stockfisch	1,9	0,0
03055190 Kabeljau, getrocknet, gesalzen, ungeräuchert, Klippfisch	0,2	0,0
03055910 Fische 'Boreogadus saida', getr., auch gesalzen, ungeräuch.	0,0	0,0
03055930 Heringe, getrocknet, auch gesalzen, ungeräuchert	0,0	0,0
03055950 Sardellen, getrocknet, auch gesalzen, ungeräuchert	11,5	0,0
03055970 Atlant. Heilbutt, getrocknet, auch gesalzen, ungeräuchert	0,0	0,0
03055980 Andere Fische, getrocknet, auch gesalzen, ungeräuchert	0,6	1,1
03056100 Heringe, nur gesalzen od. in Salzlake	363,3	0,0
03056200 Kabeljau, nur gesalzen od. in Salzlake	0,0	0,0
03056300 Sardellen, nur gesalzen od. in Salzlake	18,0	0,5
03056400 Tilapia, Karpfen ua., gesalzen od. in Salzlake	0,3	0,1
03056910 Fische 'Boreogadus saida', nur gesalzen od. in Salzlake	0,0	0,3
03056930 Atlantischer Heilbutt, nur gesalzen od. in Salzlake	0,0	0,0
03056950 Pazif.-Atlant.-Donaulachs, nur gesalzen/in Salzlake	20,5	0,0
03056980 Andere Fische, nur gesalzen oder in Salzlake	4,4	0,0
03057110 Haifischflossen, geräuchert	0,0	0,0
03057190 Haifischflossen, getrocknet, gesalzen od. in Salzlake	0,0	0,0
03057200 Fischköpfe, -schwänze, -blasen, getr., gesalzen/in Salzlake	411,2	11,7
03057900 Fischflossen ua. gen. Fischnebener., getr., gesalz./Salzl.	7,7	0,2
Fische zubereitet 02	4.005,7	372,7
03061105 Langusten ua. Meerestiere, geräuchert, gekocht, gefroren	1,5	0,2
03061110 Langustenschwänze, ohne Schale, gefroren	8,8	0,0
03061190 Langusten, gefroren	0,4	0,2
03061205 Hummer, geräuchert, gekocht, gefroren	0,8	0,0
03061210 Hummer 'Homarus-Arten', ganz, gekocht, gefroren	14,5	0,2
03061290 Hummer 'Homarus-Arten', gefroren, ang.	7,1	6,4
03061405 Krabben, geräuchert, gekocht, gefroren	11,9	0,1
03061410 Krabben Art 'Paralithodes camchaticus' usw., gefroren	19,4	0,2
03061430 Taschenkrebse 'Cancer papurus', gefroren	6,9	1,2
03061490 Andere Krabben, gefroren	30,3	4,8
03061510 Kaisergranate, geräuchert, gekocht, gefroren	0,0	0,0
03061590 Andere Kaisergranate, gekocht, gefroren	29,5	0,2
03061610 Kaltwassergarnelen, geräuchert, auch gekocht, gefroren	132,7	20,7
03061691 Kaltwassergarnelen 'Crangon crangon', gekocht, gefroren	6,0	1,6
03061699 Kaltwassergarnelen 'Pandalus', gekocht, gefroren	47,2	5,9
03061710 Andere Garnelen, geräuchert, auch gekocht, gefroren	53,9	0,1
03061791 Rosa Geißelgarn. 'Parapanaeus longirostris', gek., gefr.	8,1	0,0
03061792 Geißelgarnelen 'Panaeus', gekocht, gefroren	1.474,7	169,9
03061793 Garnelen 'Pandalidae-Arten', gekocht, gefroren	172,3	2,2
03061794 Garnelen 'Crangon', gekocht, gefroren	15,8	0,0
03061799 Andere Garnelen, gekocht, gefroren	1.250,8	46,3
03061905 Krebstiere, genießb., geräuchert, gekocht, gefroren	0,2	0,6
03061910 Süßwasserkrebse, gefroren, auch im Panzer gekocht	24,5	0,0
03061990 Andere Krebstiere, gefroren, auch im Panzer gekocht	106,9	6,3
03062110 Langusten ua. Meerestiere, geräuchert, auch gekocht	0,1	0,0
03062190 Langusten ua. Meerestiere, lebend, frisch, getrockn. usw.	0,4	0,0
03062210 Hummer 'Homarus-Arten', lebend	33,5	0,5
03062230 Hummer, auch gekocht, geräuchert	0,2	0,0
03062291 Hummer, ganz, frisch, gekühlt, getrocknet, gesalzen	0,7	0,0
03062299 Teile von Hummer, frisch, gekühlt, getrocknet	0,1	0,0
03062410 Krabben, auch gekocht, geräuchert	0,3	0,0
03062430 Taschenkrebse, lebend, frisch, gekühlt	2,4	0,0
03062480 Krabben, lebend, frisch, gekühlt, getrocknet, gekocht usw.	2,3	0,0
03062510 Kaisergranate, auch gekocht, geräuchert	1,6	0,0
03062590 Kaisergranate, lebend, frisch/gek., getrockn., gesalz. usw.	3,0	0,2
03062610 Kaltwassergarnelen, auch gekocht, geräuchert	0,1	0,0
03062631 Garnelen, gekocht, frisch/gekühlt	2,2	0,2
03062639 Garnelen, lebend, getrocknet, gesalzen/in Salzlake	2,5	0,0
03062690 Kaltwassergarnelen, lebend, frisch/gekühlt, getr., gesalz.	163,3	0,1
03062710 Garnelen, auch gekocht, geräuchert	46,4	2,4
03062791 Garnelen 'Pandalidae-Arten', gekocht	42,3	0,0
03062795 Garnelen 'Crangon', gekocht	1,2	0,0
03062799 Andere Garnelen, gekocht	42,0	0,0
03062905 Krebstiere, genießbar, geräuchert, auch gekocht	1,9	0,0
03062910 Süßwasserkrebse, auch im Panzer gekocht	19,4	0,6

03062990 Andere Krebstiere, auch im Panzer gekocht	5,2	0,8
03071110 Austern, flach, Stk. Gew. (einschl. Schale) =<40g, lebend	14,6	0,6
03071190 Austern, auch i.d. Schale, lebend, frisch/gekühlt	47,8	0,8
03071910 Austern, auch i.d. Schale, geräuchert, auch gekocht	0,7	0,0
03071990 Austern, auch i.d. Schale, gefr., getrocknet, gesalzen usw.	43,4	2,1
03072100 Kamm-, Pilger-Muscheln, lebend, frisch od. gekühlt	102,9	15,2
03072905 Kamm-, Pilger-Muscheln, auch i. Schale, geräuch., auch gek.	0,9	0,0
03072910 Große Pilger-Muscheln, gefroren, auch ohne Schale	22,7	0,0
03072990 Andere Kamm- u. Pilger-Muscheln, gefroren, getrocknet usw.	64,0	6,5
03073110 Miesmuscheln 'Mytilus-Arten', lebend, frisch/gekühlt	274,5	4,2
03073190 Miesmuscheln 'Perna-Arten', lebend, frisch/gekühlt	88,8	0,8
03073905 Miesmuscheln 'Mytilus-, Perna-Arten', geräuch., auch gekoch	67,9	1,6
03073910 Miesmuscheln 'Mytilus-Arten', gefroren, getrocknet	34,1	1,2
03073990 Miesmuscheln 'Perna-Arten', gefroren, getrocknet	70,0	14,3
03074110 Tintenfische, lebend, frisch od. gekühlt	75,1	0,8
03074191 Kalmare der Loligo-Arten usw., lebend, frisch/gekühlt	53,7	0,0
03074199 Andere Kalmare, lebend, frisch od. gekühlt	85,9	1,3
03074905 Tintenfische, auch gekocht, geräuchert	2,9	0,0
03074909 Zwergtintenfische, gefroren	0,6	0,7
03074911 Tintenfische d. Sepiola-Arten, gefroren, auch ohne Schale	115,2	7,8
03074918 Andere Tintenfische, gefroren	208,1	11,4
03074931 Kalmare, Loligo vulgaris, gefroren	176,3	4,3
03074933 Kalmare, Loligo pealei, gefroren	17,0	0,0
03074935 Kalmare, Loligo patagonica, gefroren	46,4	4,3
03074938 Kalmare, andere Loligo-Arten, gefroren	137,0	21,9
03074951 Kalmare, Ommastrephes sagittatus, gefroren	2,2	0,0
03074959 Andere Kalmare, gefroren	97,4	17,1
03074971 Andere Tintenfische, getrocknet, gesalzen	28,2	0,0
03074991 Kalmare, Loligo-Arten, Ommastrephes sagittatus, getrocknet	65,7	24,2
03074999 Andere Kalmare, getrocknet, gesalzen	21,5	0,4
03075100 Kraken 'Octopus-Arten', lebend, frisch od. gekühlt	28,9	0,8
03075905 Kraken 'Octopus-Arten', auch gekocht, geräuchert	0,0	0,0
03075910 Kraken 'Octopus-Arten', gefroren	81,2	12,4
03075990 Kraken 'Octopus-Arten', getrocknet, gesalzen usw.	0,0	0,2
03076010 Schnecken, auch i.d. Schale, auch gekocht, geräuchert	0,0	0,0
03076090 Schnecken, leb., auch i. Schale, frisch/gekühlt, gesalz. usw.	0,6	4,3
03077100 Venusmuscheln ua., lebend, auch i.d. Schale, frisch/gekühlt	102,4	2,5
03077910 Venusmuscheln ua., auch i.d. Schale, auch gekocht, geräuch.	3,3	0,0
03077930 Sandklaffmuscheln oa. Veneridae, auch i.d. Schale, gefroren	0,0	0,0
03077990 Venusmuscheln ua., auch i. Schale, gefr., getr., gesalz. usw.	7,3	0,0
03078100 Seeohren, lebend, auch i.d. Schale, frisch/gekühlt	0,1	0,0
03078910 Seeohren, auch i.d. Schale, auch gekocht, geräuchert	0,0	0,0
03078990 Seeohren, auch i. Schale, gefr., getrock., gesalz. usw.	0,0	0,0
03079100 Andere Weichtiere, genießbar, lebend, frisch, gekühlt	26,0	3,0
03079910 Weichtiere, genießb., auch i. Schale, auch gekocht, geräuch.	45,9	1,4
03079911 Weichtiere der 'Illex-Arten', gefroren	70,7	10,4
03079913 Sandklaffmuscheln und andere Weichtiere, gefroren	8,6	0,5
03079917 Weichtiere, genießbar, auch i.d. Schale, gefroren	21,2	0,1
03079980 Weichtiere, genießb., auch i. Schale, getr., gesalz./Salzl.	4,6	0,7
03081100 Seegurken, lebend, frisch oder gekühlt	0,0	0,0
03081910 Seegurken, auch gekocht, geräuchert	16,4	1,0
03081930 Seegurken, gefroren	0,0	0,0
03081990 Seegurken, getrocknet, gesalzen od. i. Salzlake	0,0	0,0
03082100 Seeigeln, lebend, frisch oder gekühlt	0,0	0,0
03082910 Seeigeln, auch gekocht, geräuchert	0,0	0,0
03082930 Seeigeln, gefroren	0,0	0,0
03082990 Seeigeln, getrocknet, gesalzen od. i. Salzlake	0,0	0,0
03083010 Quallen, lebend, frisch oder gekühlt	0,0	0,0
03083030 Quallen, auch gekocht, geräuchert	0,0	0,0
03083050 Quallen, gefroren	0,0	0,0
03083090 Quallen, getrocknet, gesalzen od. i. Salzlake	0,2	0,0
03089010 Wirbellose Wassertiere, lebend, frisch oder gekühlt	1,5	0,0
03089030 Wirbellose Wassertiere, auch gekocht, geräuchert	0,0	0,0
03089050 Wirbellose Wassertiere, gefroren	3,6	0,9
03089090 Wirbellose Wassertiere, getrockn., gesalzen/i. Salzlake	8,3	0,1
Meeresfrüchte und Weichtiere frisch 03	6.191,6	451,7
16041100 Lachse ganz od. in Stücken, zubereitet, haltbar gemacht	507,5	22,9
16041210 Heringsfilets, roh, paniert, gefroren, in Öl vorgebacken	56,3	4,2
16041291 Heringsfilets in luftdicht verschlossenen Behältnissen	3.154,7	98,4
16041299 Heringe, ganz od. in Stücken, zubereitet, haltbar gemacht	997,4	1,2
16041311 Sardinen, ganz od. in Stücken, haltbar gemacht, in Olivenöl	484,3	12,0
16041319 Sardinen, ganz od. in Stücken, zubereitet, haltbar gemacht	691,1	29,9
16041390 Sardinellen und Sprotten, ganz/Stücke, zubereitet, haltbar	72,5	0,4
16041411 Thunfische u. echter Bonito, haltb. gemacht, in Pflanzenöl	6.319,0	502,7
16041416 Loins von Thunfischen od. echtem Bonito, and. zubereitet	104,3	8,6
16041418 Thunfische u. echter Bonito, zubereitet od. haltb. gemacht	3.952,0	116,8
16041490 Pelamide (Sarda spp), zubereitet od. haltbar gemacht	7,0	0,0
16041511 Makrelenfilets Scomber scombrus usw., zubereitet	368,4	17,2
16041519 Makrelen Scomber japonicus usw., ganz/Stücke, haltbar	872,5	60,4
16041590 Makrelen Scomber australasicus, zubereitet, haltb. gemacht	3,2	4,1
16041600 Sardellen, ganz od. in Stücken, zubereitet, haltb. gemacht	352,1	32,6
16041700 Aale, ganz od. in Stücken, zubereitet od. haltbar gemacht	80,7	7,6
16041910 Salmoniden, ganz od. in Stücken, zubereitet, haltb. gemacht	2,5	0,9
16041931 Loins von Fischen d. Euthynnus-Arten, zubereitet, haltbar	0,0	0,0
16041939 Fische d. Euthynnus-Arten, ganz/Stücke, zubereit., haltbar	0,2	0,0
16041950 Fische der Art Ocrynopis unicolor, zubereitet, haltbar	0,0	0,0
16041991 And. Fischfilets roh, paniert, gefroren, in Öl vorgebacken	5.912,8	584,8
16041992 Kabeljau, zubereitet, haltbar gemacht	45,8	0,0
16041993 Köhler (Pollachius virens), zubereitet, haltbar gemacht	57,8	0,0
16041994 Seehechte, zubereitet, haltbar gemacht	349,3	1,6
16041995 Pazifischer Pollack u. Pollack, zubereitet, haltb. gemacht	1.893,1	12,3
16041997 Andere Fische, ganz od. i. Stücken, zubereitet/haltb. gem.	377,3	10,8
16042005 Surimizu Zubereitungen, haltbar gemacht	262,5	55,0
16042010 Lachse, anders zubereitet od. haltbar gemacht	283,3	13,2

16042030 Salmoniden, anders zubereitet, haltbar gemacht	1,3	0,0
16042040 Sardellen, anders zubereitet, haltbar gemacht	28,0	3,1
16042050 Sardinen usw., anders zubereitet, haltbar gemacht	120,3	14,2
16042070 Thunfische usw., anders zubereitet, haltbar gemacht	187,6	12,8
16042090 Andere Fische, anders zubereitet, haltbar gemacht	2.269,7	313,6
16043100 Kaviar	4,4	0,0
16043200 Kaviarersatz, aus Fischeiern gewonnen	107,0	11,1
Fische konserviert 04	29.925,9	1.952,4
16051000 Krabben, zubereitet od. haltbar gemacht	81,3	19,4
16052110 Garnelen, zubereitet od. haltbar gemacht, Gew. =<2kg	606,7	34,2
16052190 Garnelen, zubereitet od. haltbar gemacht, Gew. >2kg	90,2	45,3
16052900 Garnelen, zubereit./haltb.gem., luftdicht verschl. Behält.	470,2	420,7
16053010 Hummerfleisch, gekocht, zur Herst.von Hummerbutter usw.	8,4	0,1
16053090 Hummer, zubereitet od. haltbar gemacht	8,7	2,1
16054000 Krebstiere, zubereitet od. haltbar gemacht	71,8	1,3
16055100 Austern, zubereitet od. haltbar gemacht	22,7	0,1
16055200 Kamm-, Pilger-Muscheln, zubereitet/haltbar gemacht	6,0	0,2
16055310 Miesmuscheln, zubereit./haltb.gem., luftdicht verschl.	84,7	5,3
16055390 Miesmuscheln, zubereitet od. haltbar gemacht	133,4	0,2
16055400 Tintenfische, Kalmare, zubereitet/haltbar gemacht	292,8	8,5
16055500 Kraken, zubereitet od. haltbar gemacht	12,4	2,2
16055600 Venus-, Herz-, Archenmuscheln, zubereit./haltbar gem.	9,1	0,0
16055700 Seeohren, zubereitet od. haltbar gemacht	0,0	0,0
16055800 Schnecken, zubereitet od. haltbar gemacht	16,6	0,0
16055900 Andere Weichtiere, zubereitet od. haltbar gemacht	76,4	13,1
16056100 Seegurken, zubereitet od. haltbar gemacht	7,9	0,1
16056200 Seeigel, zubereitet od. haltbar gemacht	0,4	0,0
16056300 Quallen, zubereitet od. haltbar gemacht	0,0	0,0
16056900 Andere wirbellose Wassertiere, zubereit./haltb.gem.	141,9	45,9
Meeresfrüchte und Weichtiere konserviert 05	2.141,6	598,7
Fische insgesamt	66.150,2	4.778,8

Zusammenfassung

Teiche sind wichtige Elemente in der Landschaft, denen vielfältige Funktionen zukommen und die eine weitreichende Bedeutung haben. Neben ihrer Nutzung für die Teichwirtschaft können sie auch ein touristisches Angebot darstellen. Ebenso bieten Teichlandschaften Lebensräume für viele Tier- und Pflanzenarten und wirken sich bei naturnaher Bewirtschaftung positiv auf den Wasserhaushalt der umliegenden Gewässer und das Klima der Umgebung aus. Ohne einer sachgemäßen Teichbewirtschaftung besteht jedoch die Gefahr, dass Teiche verlanden und ihre Funktionen verloren gehen.

Die diversen Funktionen der Teiche können sich nur dann voll entfalten, wenn verschiedene Interessensgruppen kooperieren und füreinander Verständnis zeigen. Es ist daher wichtig, die Bedeutung von Teichen einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln. Aus diesem Grund war das Ziel der vorliegenden fachdidaktischen Diplomarbeit, eine Broschüre zu erstellen, die Teichbewirtschaftenden sowie Laien die mannigfaltigen Funktionen und die Bedeutung von Teichen näher bringt.

Die vielseitigen Funktionen von Teichen wurden in einer umfassenden Aufarbeitung bestehender Literatur sowie in zahlreichen Interviews mit Fachleuten und PraktikerInnen recherchiert.

Mithilfe der daraus gewonnenen Informationen erfolgte die Erstellung einer Broschüre, welche die eingangs genannten Funktionen der Teiche klar strukturiert darstellt und durch zahlreiche Beispiele und Abbildungen veranschaulicht. Infoboxen am Ende jedes Kapitels fassen die Kernaussagen kompakt zusammen und unterstreichen gemeinsam mit einem Glossar am Ende der Broschüre das Ziel der Arbeit, eine breite Öffentlichkeit anzusprechen.

Die Broschüre wird vom Bundesamt für Wasserwirtschaft bei Weiterbildungs- und Informationsveranstaltungen dazu genutzt werden, der Gesellschaft die Bedeutung der Teiche näher zu bringen.

Als Zusatz zur Broschüre wurde in der Diplomarbeit eine Schulbuchseite zum Thema Teiche erstellt.

Abstract

(Fish)ponds have a wide variety of functions and are therefore of great importance for society and the environment.

They are mostly used for fish farming and aquaculture, but can also serve as touristic hotspots. Additionally, they provide a habitat for many animal and plant species and can have positive influences on the water quality and quantity in surrounding water bodies. Furthermore, (fish)ponds positively influence the local climate. However, if (fish)ponds are not maintained properly, there is a risk that they will fall dry. In such a case, the multiple functions of the ponds would be lost.

The diverse functions of (fish)ponds can only develop fully if different interest groups cooperate. Therefore, it is important that many people know about the manifold functions that (fish)ponds can have.

The aim of the present diploma thesis with a focus on didactics was to develop an information booklet that highlights and explains the multiple functions of (fish)ponds and their importance to fish farmers as well as laypersons.

In addition to an extensive literature research, interviews with experts and practitioners were carried out to understand the full range of functions that ponds can have. The resulting information was structured and used for the development of an information booklet. The booklet is supported by numerous examples and images. Info-boxes at the end of each chapter sum up the main points and underline, together with a glossary at the end of the booklet, the suitability of the booklet for a wide audience.

The information booklet will be used and distributed by the Department of Water Management of the Austrian Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management for education and information purposes in order to give a broad public an understanding about the importance of (fish)ponds.

Additionally to the information booklet, the diploma thesis contains two pages on (fish)ponds for schoolbooks.

Curriculum Vitae

Persönliche Daten

Name	Theresa Maria Elisabeth Matzinger
Titel	BSc
Nationalität	Österreich

Ausbildung

seit 2011	Masterstudium Verhaltens-, Neuro- und Kognitionsbiologie, Universität Wien (Österreich)
2008 – 2014	Lehramtsstudium Biologie und Umweltkunde und Englisch, Universität Wien (Österreich)
2008 – 2011	Bachelorstudium Biologie mit einer Spezialisierung auf Genetik und Mikrobiologie, Universität Wien (Österreich)
2000 – 2008	Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium Waidhofen/Thaya (Österreich)
1996 – 2000	Volksschule in Waidhofen/Thaya (Österreich)

Publikationen

Matzinger, T.M.E.: Teiche in der Landschaft – Bedeutung, Funktionen und Gefährdung. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Band 36 (Druck voraussichtlich im Juli 2014)

Matzinger, T.M.E, Auersperg, A.M.I., Von Bayern, A.M.P. & Bugnyar, T.: Problem-solving, tool-use and insight in Common Ravens (*C. corax*) and Carrion Crows (*C. corone*) (in prep)

Aust, U. & Matzinger, T.M.E.: Effect of stimulus material in visual discrimination tasks in pigeons (*Columba livia*) (in prep)