



19. September 2017

---

## **Fische und Landwirtschaft**

### **Bericht zur möglichen Entwicklung der Fischhaltung auf landwirtschaftlichen Betrieben**

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
1.1	Ziel und Zweck des Berichts.....	4
<b>2</b>	<b>Ausgangslage</b> .....	<b>4</b>
2.1	Bedeutung der Fische in der Ernährung .....	4
2.1.1	Entwicklung des Fischkonsums .....	5
2.1.2	Herkunft der Fische / Selbstversorgungsgrad / Import.....	6
2.2	Politische Vorstösse .....	7
2.2.1	Motion 92/2014 Kt. Zürich (Hans Egli, Steinmaur, Beat Huber, Buchs, und Martin Farner Oberstammheim), 14. April 2014 .....	7
2.2.2	Anfrage 14.1089 Schelbert, 27.11.2014 .....	7
2.2.3	Motion 15.7176 Aebi, 17.12.2015 .....	7
2.2.4	Interpellation 14.3274 Chevalley, 21.03.2014 .....	7
<b>3</b>	<b>Fische, Krebse, Weichtiere</b> .....	<b>8</b>
3.1	Systematik und Biologie .....	8
3.2	Wichtige Fischarten auf dem schweizerischen Markt .....	8
3.3	Eignung der Fischarten für die bäuerliche Produktion .....	10
<b>4</b>	<b>Produktionssysteme, Fütterung, Fäkalstoffe</b> .....	<b>11</b>
4.1	Produktionssysteme .....	11
4.1.1	Durchflussanlagen.....	11
4.1.2	Teichsysteme .....	12
4.1.3	Kreislaufanlagen, Biofloc .....	13
4.1.4	Aquaponic-Anlagen .....	14
4.2	Futterquellen.....	15
4.3	Fäkalstoffe .....	17
<b>5</b>	<b>Forschung, Bildung, Beratung</b> .....	<b>18</b>
5.1	Forschung.....	18
5.1.1	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW .....	18
5.1.2	Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL .....	19
5.1.3	Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften.....	20
5.2	Beratung und Bildung .....	20
5.3	Förderprogramme.....	21
5.3.1	Forschungsaktivitäten .....	21
5.3.2	Strukturverbesserungsmassnahmen.....	21
5.3.3	Weitere Massnahmen .....	22
<b>6</b>	<b>Heutige rechtliche Grundlagen</b> .....	<b>22</b>
6.1	Landwirtschaft.....	22
6.2	Raumplanung .....	23
6.3	Gewässerschutz .....	23
6.4	Tierschutz/Tierseuchen .....	23
6.5	Fischerei .....	23
6.6	Bio- Kennzeichnung .....	24
6.7	Weitere relevante Erlasse .....	24
6.8	Rechtliche Situation Fische und Aquakultur in der EU.....	24
<b>7</b>	<b>Akteure der einheimischen Fischproduktion</b> .....	<b>25</b>
7.1	Organisationen und Verbände.....	25
7.1.1	Schweizerischer Berufsfischerverband .....	25
7.1.2	Verband Schweizerischer Fischzüchter .....	25
7.1.3	Verband Schweizer Fischproduzenten.....	25
7.1.4	Schweizerischer Fischerei-Verband SFV.....	25
7.2	Bereits vorhandene Indooranlagen und Initiativen .....	26

7.2.1	Regiofisch Luzern.....	26
7.2.2	Berner Bauernverband und Swifish AG .....	26
7.2.3	Aquaponic Gardens.....	26
7.2.4	Aquafuture und Aemme-Shrimp.....	27
7.2.5	Swissshrimp .....	27
7.2.6	Valperca AG .....	27
7.2.7	Tropenhaus Frutigen .....	27
7.2.8	Swiss Alpine Fish .....	27
7.2.9	Basis57 .....	27
7.2.10	Andere .....	28
<b>8</b>	<b>Fischproduktion als landwirtschaftlicher Betriebszweig? .....</b>	<b>28</b>
8.1	Argumente für eine bäuerliche Fischproduktion.....	28
8.2	Zweite Etappe zur Teilrevision Raumplanungsgesetz (RPG 2) .....	29
8.3	Weitere, regulatorische Anpassungen .....	30
8.3.1	Standardarbeitskräfte (SAK) .....	30
8.3.2	Direktzahlungen.....	30
8.3.3	Strukturverbesserungen .....	30
8.3.4	Nährstoffanfall und –verwertung .....	30
8.3.5	Erweiterung Geltungsbereich Bio-Verordnung.....	31
<b>9</b>	<b>Fazit.....</b>	<b>31</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung des Fischkonsums in der Schweiz.....	5
Abbildung 2: Fangerträge der einheimischen Fischerei (2014 = unvollständig), Quelle: Eidgenössische Fischereistatistik .....	6
Abbildung 3: Anteile der Fischarten an den im Schweizer Detailhandel in den Jahren 2014 und 2015 verkauften Mengen (ohne die Kategorien „Spiessli“, „Surimi“, „Sushi“, „Fischstäbchen“, „Burger“, „Knusperli“, „Menü“ und Mischungen).....	9
Abbildung 4: Anteile der Krusten- und Weichtiere an den im Schweizer Detailhandel in den Jahren 2014 und 2015 verkauften Mengen (ohne die Kategorie Mischungen).....	10

## Amtsinterne Arbeitsgruppe des BLW

Samuel Reusser	rsa	FBBE	Lead
Petra Hellemann	hep	FBMEL	
Claudia Valli	val	FBRV	
Matthias Ofner	ofm	FBDP	
Hanspeter Lüthi	lhp	FBTT	
Ruth Badertscher	bat	FBAN	

# 1 Einleitung

Fisch und Seafood liegen in der Schweiz im Trend: Kein anderer Lebensmittel-Sektor konnte in den vergangenen Jahrzehnten so kräftig zulegen. Die Menge der in der Schweiz konsumierten Fisch und Seafood-Produkte stieg seit 1988 um 20 Prozent auf heute über 56'000 Tonnen an. Damit beträgt der einheimische Pro-Kopf-Konsum 7,6 kg.

Die Schattenseiten und Folgen des steigenden Fischkonsums offenbaren sich nicht in der Schweiz, sondern in den Ursprungsländern und auf den Weltmeeren durch eine massive Überfischung. Über 94 Prozent der Fisch- und Seafood-Produkte auf dem Schweizer Markt werden importiert. Der Konsum an einheimischen Fischen ist in den letzten 20 Jahren dagegen, hauptsächlich wegen sinkender Fangträge in unseren Gewässern, um fast ein Drittel zurückgegangen.

Eine Alternative zur Deckung der laufend steigenden Nachfrage nach Fisch ist die einheimische Produktion in eigens dafür eingerichteten Anlagen. Eine Inlandproduktion ermöglicht zudem mehr Transparenz in Bezug auf die Produktionsbedingungen hinsichtlich Tierwohl und Umweltverträglichkeit.

Landwirte könnten in die Bresche springen und in leerstehenden Ställen Fischproduktionsanlagen einrichten. Fische gelten in der Schweiz aber nicht als landwirtschaftliche Nutztiere. Darum sind Fischproduktionsanlagen in der Landwirtschaftszone nicht zonenkonform und werden nur unter sehr restriktiven Bedingungen bewilligt.

Verschiedene politische Vorstösse, welche in letzter Zeit eingereicht wurden (siehe Abschnitt 2.2), zielen darauf ab, die gesetzlichen Grundlagen für die Haltung des Fisches als Nutztier und für dessen Zonenkonformität zu erarbeiten. Das Halten des Fisches als landwirtschaftlicher Produktionszweig in Indoor-Anlagen soll in der Landwirtschaftszone einfacher ermöglicht werden.

## 1.1 Ziel und Zweck des Berichts

Dieses Konzept, erarbeitet durch eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe des BLW, soll das Thema Fische und Fischzucht umfassend beleuchten. Es soll das vorhandene Wissen rund um Fische, sowohl als Nahrungsmittel wie als Wild- und Nutztier, in kurzer und anschaulicher Form wiedergeben. Weitere Fragen, welche beantwortet werden sollen: Welche Akteure sind rund um das Thema Fische aktiv und welche Rolle spielen sie, welches sind die Abgrenzungen zwischen Sport- und Berufsfischerei, Fischzucht und Fischmast, welche rechtlichen Grundlagen sind heute massgebend, wo bestehen Wissens- und Erfahrungslücken, welches sind die Ansprechpartner für Interessierte an der Fischproduktion und wo besteht welcher Handlungsbedarf?

Als Fazit soll dieses Konzept mögliche Entwicklungsszenarien aufzeigen, wie und in welche Richtung sich die Fischproduktion, speziell die bäuerlich Fischproduktion, entwickeln könnte, welche Anpassungen auf Stufe Gesetz und/oder Verordnung oder Weisungen dazu nötig wären und welche Auswirkungen (Vor- und Nachteile) ein derartige Entwicklung haben könnte.

Das Konzept soll Entscheidungshilfe leisten für eine wirtschaftliche, nachhaltige, massvolle und breit akzeptierte einheimischen Fischproduktion, sei es die Produktion und Aufzucht von Besatzfischen, die eigentliche Fischzucht, oder die Fischmast, auf Landwirtschaftsbetrieben.

# 2 Ausgangslage

## 2.1 Bedeutung der Fische in der Ernährung

Aus ernährungsphysiologischer Perspektive ist Fisch ein Lebensmittel mit einer Reihe von wünschenswerten Eigenschaften. Dies ist in der hohen Nährstoffdichte (Nährstoff/Energierelation) und in der leichten Verdaulichkeit des Fischfleisches begründet. Fisch liefert neben hochwertigem Eiweiss

auch essentielle Fettsäuren, Vitamine, Mengen- und Spurenelemente. Der ernährungsphysiologische Wert des Fisches liegt weiterhin in seinem Gehalt an Vitaminen. In Abhängigkeit von der Fischart und dem Fettgehalt sind die fettlöslichen Vitamine A, D und E und die wasserlöslichen Vitamine der B-Gruppe von Bedeutung. Die Gehalte an mehrfach ungesättigten essentiellen Fettsäuren in im Meer lebenden Fettfischen, vor allem Omega-3-Fettsäuren, haben einen positiven Effekt auf die Gesundheit des Menschen, indem sie den Fettstoffwechsel und das Herz-Kreislauf-System positiv beeinflussen.<sup>1</sup>

### 2.1.1 Entwicklung des Fischkonsums

Trotz der bedeutenden Fangerträge der Berufs und Freizeitfischerei stammen rund 94% der in der Schweiz konsumierten Fische aus dem Ausland.

Seit 1988 haben die schweizerischen Fischimporte laufend zugenommen, von 40'000 t/Jahr auf 57'000 t im Jahr 2013. Der Pro-Kopf-Konsum hat sich ebenfalls stetig erhöht, wenn auch weniger markant, da gleichzeitig die Bevölkerung in der Schweiz gewachsen ist. 2013 betrug er etwa 7,5 kg/Person im Jahr (ohne Meeresfrüchte).

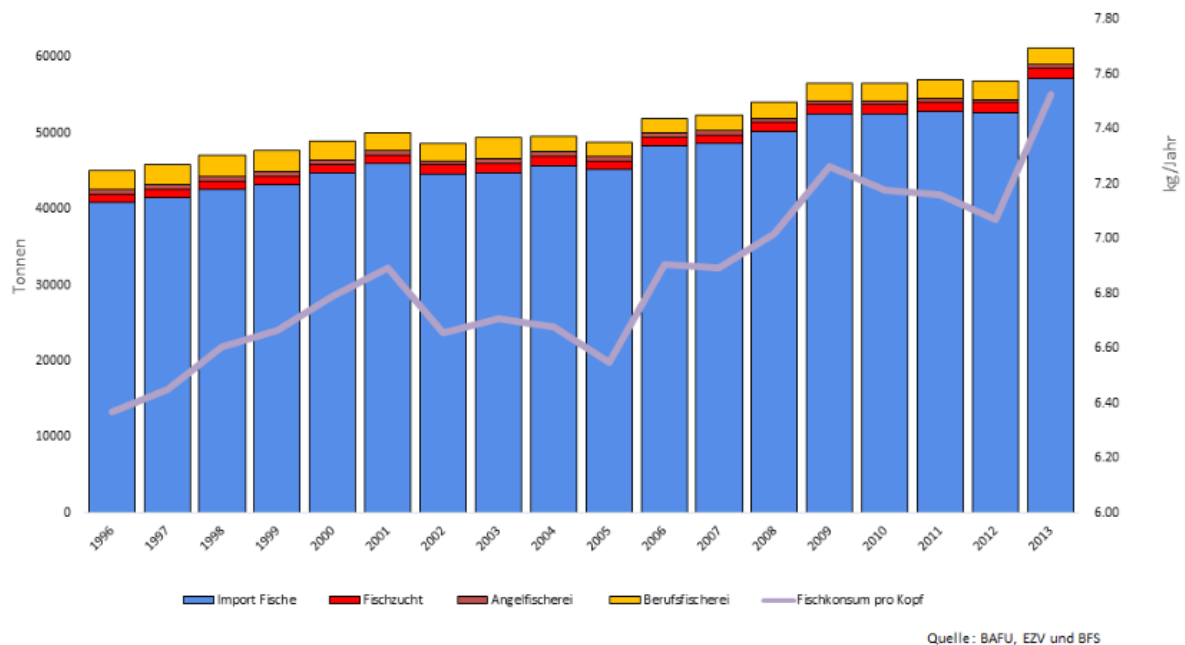


Abbildung 1: Entwicklung des Fischkonsums in der Schweiz

2012 deckte die inländische Fischproduktion rund 6 % des gesamtschweizerischen Konsums und ca. 40% des Konsums von Süsswasserfisch (ohne Lachs). Der in der Schweiz konsumierte Fisch wird somit zu etwa 94% aus dem Ausland eingeführt.<sup>2</sup>

Vergleicht man den Fischkonsum in der Schweiz mit jenem anderer Länder, fallen bedeutende Unterschiede ins Auge. So beträgt der jährliche Pro-Kopf-Konsum in Ozeanien 24,6 kg, in Nordamerika 24,1 kg und in Europa 22,0 kg. Der Vergleich des Pro-Kopf-Konsums der Schweiz mit aussereuropäischen Ländern ist insofern nicht aussagekräftig, als in der Schweiz hauptsächlich filetierter Fisch gegessen wird. Würde man die filetierten Fische in ganze Fische umrechnen, wäre der Pro-Kopf-Konsum laut Schätzungen der Branche mehr als doppelt so hoch. Im weltweiten Durchschnitt (die Schweiz eingerechnet) werden etwa 19 kg Fisch pro Person und Jahr konsumiert (Quelle: FAO, 2009).

<sup>1</sup> Handbuch Fisch, Krebs- und Weichtiere, Behr's Verlag Hamburg, Aktualisierung von 2014

<sup>2</sup> Eidgenössische Fischereistatistik, <https://www.uzh.ch/wild/ssl-dir/fishst.5/?page=import>, Abrufdatum: 13.06.2016

### 2.1.2 Herkunft der Fische / Selbstversorgungsgrad / Import

In der Schweiz leben über 50 einheimische Fischarten und 3 einheimische Krebsarten. Zusätzlich kommen über ein Dutzend eingeführte Fischarten und 4 eingeführte Krebsarten vor.

Felchen, Barsch und einige Weissfischarten zählen zu den «Brotfischen» der Berufsfischerinnen und -fischer. Bachforellen und Äschen interessieren die Angelnden am meisten. Auch die Krebse unterstehen der Fischereigesetzgebung.

Die Erträge der Berufsfischerei liegen bei rund 1600 t/Jahr, die bedeutendsten Fischarten sind dabei Felchen (*Coregonus* sp.), Barsch (Egli / *Perca fluviatilis*) und Rotauge (*Rutilus rutilus*). Diese drei Arten machten beispielsweise im Jahr 2012 über 90% der Gesamtfänge aus.

Auf gesamtschweizerischer Ebene sind statistische Vergleiche der Fangzahlen der Berufsfischerei für die 15 Seen mit einer Fläche von mehr als 10 km<sup>2</sup> seit den 1970er Jahren. Die jährlichen Fangmengen sind von zahlreichen Faktoren abhängig, darunter Umweltfaktoren wie Wetter, natürliche Bestandsschwankungen, Fischkrankheiten, Reoligotrophierung der Seen oder Sozialfaktoren wie die rückläufige Zahl der Berufsfischer und -innen, Nachfrageschwankungen, Produktionskosten usw. .

## Übersicht (7 Gruppen) von 2003 bis 2014

Fang-Ertrag Total (Tonnen) ganze Schweiz

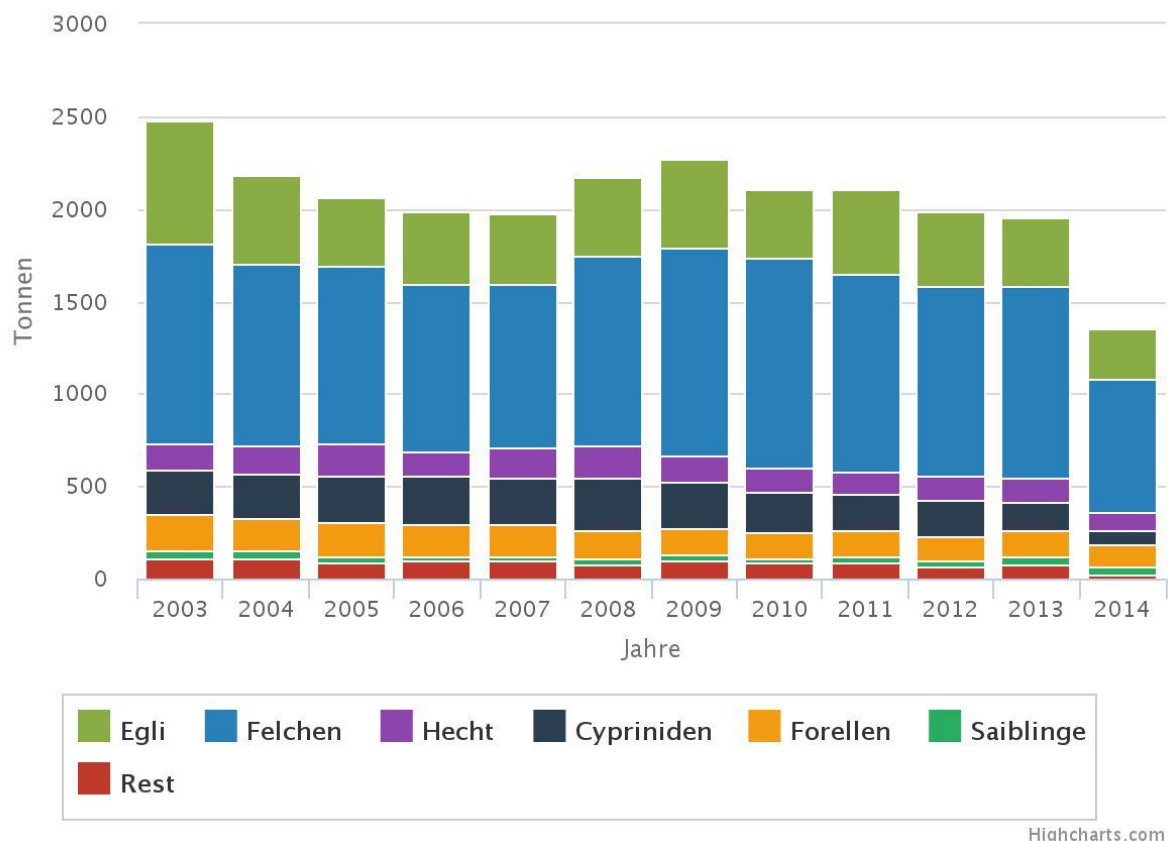


Abbildung 2: Fangerträge der einheimischen Fischerei (2014 = unvollständig), Quelle: Eidgenössische Fischereistatistik

## 2.2 Politische Vorstösse

### 2.2.1 Motion 92/2014 Kt. Zürich (Hans Egli, Steinmaur, Beat Huber, Buchs, und Martin Farner Oberstammheim), 14. April 2014

Der Regierungsrat wird beauftragt, die gesetzlichen Grundlagen für die Haltung des Fisches als Nutztier und für dessen Zonenkonformität zu erarbeiten. Das Halten des Fisches als landwirtschaftlicher Produktionszweig in Indoor-Anlagen in der Landwirtschaftszone soll ermöglicht werden.

**Antwort des Regierungsrates:** Gestützt auf Art. 24b des Raumplanungsgesetzes (RPG; SR 700) sind heute, Indoor-Aquakulturen/Aquaponic-Anlagen als nicht landwirtschaftlicher Nebenbetrieb in der Landwirtschaftszone grundsätzlich zulässig. Grundvoraussetzung ist ein zonenkonformer Betrieb mit einer Mindestgrösse von 1,0 Standardarbeitskraft (landwirtschaftliches Gewerbe). Bei einem Einbau der Anlage in ein bestehendes Gebäude ist die Fläche auf höchstens 200 m<sup>2</sup> begrenzt. Bei Neubauten (ausserhalb der bestehenden Gebäudevolumen) ist die zulässige Fläche auf höchstens 100 m<sup>2</sup> beschränkt. Diese Flächen sind voraussichtlich zu klein für den Betrieb einer wirtschaftlichen Fischzucht. Weiter ist anzumerken, dass in gewissen Fällen gestützt auf Art. 37a RPG ebenfalls schon heute bei bestehenden Industrie-/Gewerbebauten (z.B. Hallen) ausserhalb der Bauzonen der Einbau einer Aquakultur bewilligungsfähig sein kann. Bei einer solchen Umnutzung dürfen die Auswirkungen auf Raum und Umwelt im Vergleich zur früheren gewerblichen Nutzung nicht grösser sein. Die am 1. Mai 2014 in Kraft getretene erste Etappe der Teilrevision des RPG bezieht sich nicht auf das hier massgebende Bauen ausserhalb der Bauzonen in der Landwirtschaftszone. In einer zweiten Etappe soll unter anderem das Bauen ausserhalb der Bauzone und somit auch in der Landwirtschaftszone neu geordnet werden. Dafür laufen zurzeit die Vorbereitungen. Die bevorstehende Vernehmlassung wird Gelegenheit bieten, das Anliegen beim Bund einzubringen. Aus diesen Gründen beantragt der Regierungsrat dem Kantonsrat, die Motion KR-Nr. 92/2014 nicht zu überweisen.

### 2.2.2 Anfrage 14.1089 Schelbert, 27.11.2014

In der Landwirtschaft entwickelt sich ein neuer Trend. Es entstehen Fischzuchtanlagen als Nebenerwerb für landwirtschaftliche Betriebe. Der Bundesrat wird darum gebeten, acht Fragen zu Fischzuchtanlagen in landwirtschaftlichen Betrieben zu beantworten. Die Antwort des Bundesrates erfolgte am 11. Februar 2015.

### 2.2.3 Motion 15.7176 Aebi, 17.12.2015

Der Bundesrat wird beauftragt, die notwendigen Anpassungen auf Stufe Verordnung vorzunehmen, sodass Fische in Aquakultur als landwirtschaftliche Nutztiere gelten.

**Antwort Bundesrat:** Beantragt Ablehnung. Die Motion schlägt vor, auf Stufe Verordnung die notwendigen Anpassungen vorzunehmen, damit Fische in Aquakultur als landwirtschaftliche Nutztiere gelten. Da im Landwirtschafts- und im Raumplanungsgesetz die Berufsfischerei und Fischzucht nicht der Landwirtschaft zugeordnet sind, würde eine Umsetzung eine Gesetzesrevision bedingen. Zu prüfen wäre zudem, ob nicht auch die Verfassung (Art. 104 BV) geändert werden müsste. Da die Motion eine Umsetzung auf Verordnungsstufe verlangt, kann ihr aus rechtlichen Gründen nicht entsprochen werden. Der Bundesrat begrüsst jedoch eine grosse Vielfalt an Produktionszweigen und Innovationen in der Landwirtschaft und steht der einheimischen Produktion von Fischen in Aquakulturanlagen grundsätzlich positiv gegenüber. Er ist daher bereit, das Anliegen zu prüfen und gegebenenfalls im Rahmen einer nächsten Gesetzesrevision dem Parlament eine entsprechende Änderung der gesetzlichen Grundlagen zu unterbreiten.

### 2.2.4 Interpellation 14.3274 Chevalley, 21.03.2014

Warum sollen Fische, Geflügel und Schweine nicht mit Insekten gefüttert werden?

Laut dem Weltverband der Futtermittelindustrie belief sich die weltweite Futtermittelproduktion im Jahr 2010 auf 720 Millionen Tonnen. Insekten können die herkömmlichen Futtermittel wie Soja, Mais, Getreide und Fischmehl ergänzen. Die Forschung sagt, dass die Larven der Soldatenfliege, der Hausfliege und des Mehlkäfers das grösste Potenzial für die gross angelegte Futtermittelproduktion aufweisen. Weitere Insektenarten werden darauf hin untersucht.

In der Schweiz und in Europa wird die Möglichkeit, Insekten als Futtermittel einzusetzen, tatsächlich noch nicht genutzt. Mit dieser neuen Proteinquelle in der Fütterung von Fischen, Schweinen und Geflügel könnte die Abhängigkeit von Soja, das aufgrund seiner ernährungsphysiologischen Eigenschaften heute insbesondere für Monogastrier die wichtigste Proteinquelle darstellt, verringert werden. Vor diesem Hintergrund haben das Bundesamt für Landwirtschaft und das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen die Arbeiten des Forschungsinstituts für biologischen Landbau mit grossem Interesse verfolgt. Diese beiden Bundesämter prüfen Massnahmen zur Förderung von Forschung und Entwicklung in diesem Bereich. Der Bundesrat ist sich der Bedeutung dieser Chance für die Nachhaltigkeit der Nutztierhaltung bewusst. Es müssen alternative Lösungen in der Tierfütterung gefunden werden, um den grossen Herausforderungen, welche die Deckung des weltweiten Nahrungsmittelbedarfs darstellt, begegnen zu können.

### 3 Fische, Krebse, Weichtiere

#### 3.1 Systematik und Biologie

Der alltägliche Sprachgebrauch bezüglich Fische, Krebse und Weichtiere ist stark von der Küchensprache geprägt. So wird gemeinhin nur zwischen Fischen, Meeresfrüchten, Krebs- oder Schalentieren unterschieden, wobei die Abgrenzungen zwischen den Kategorien wenig scharf sind. Auch in der biologischen Systematik bildet der Begriff Fische (*Pisces*) kein Taxon, sondern fasst lediglich aquatisch lebende Wirbeltiere mit Kiemenatmung zusammen, deren rezente Vertreter in vier Klassen unterteilt werden: Schleimaale (*Myxini*), Neunaugen (*Petromyzonta*), Knorpelfische (*Chondrichthyes*, z.B. Haie und Rochen) und Knochenfische (*Osteichthyes*). Auf dem mitteleuropäischen Markt und entsprechend für eine landwirtschaftliche Haltung kommt nur den Knochenfischen als Speisefische Bedeutung zu. Die nachfolgenden Betrachtungen dieses Kapitels zu „Fischen“ beziehen sich daher nur auf diese Klasse. Der Begriff der Meeresfrüchte, Krebs- und Schalentiere kann im Sinne einer biologischen Systematik aufgeschlüsselt werden auf die zum Stamm der Krebstiere (*Crustacea*) gehörende Klasse der Höheren Krebse (*Malacostraca*), die beispielsweise Garnelen oder Flusskrebse umfasst, und die zum Stamm der Weichtiere (*Mollusca*) gehörenden Klassen der Muscheln (*Bivalvia*) und der Kopffüsser wie z.B. Tintenfische (*Cephalopoda*).

Im Hinblick auf die Haltung und Vermehrung von Fischen in der Landwirtschaft sind insbesondere die individuellen Anforderungen der Arten an den Lebensraum (Süss- oder Salzwasser) in Abhängigkeit ihres Entwicklungsstadiums und an die Ernährung (carni-, herbi- oder omnivor) zu berücksichtigen. Auf die individuellen Ansprüche wird im Kapitel 4 näher eingegangen werden.

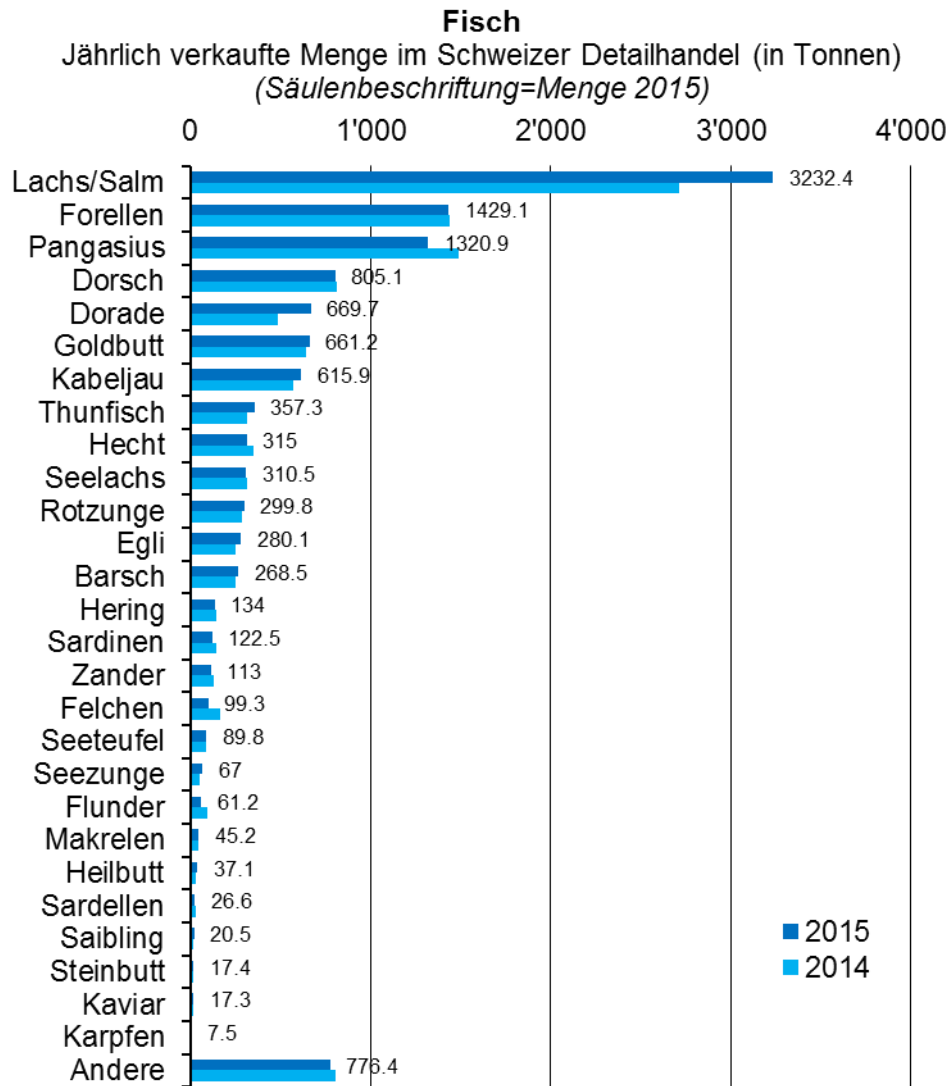
#### 3.2 Wichtige Fischarten auf dem schweizerischen Markt

Statistische Erhebungen zu den für den schweizerischen Markt wichtigen Fischarten liegen nur in begrenztem Umfang vor. Eine Annäherung erlauben die quartalsweisen Erhebungen des Marktforschungsunternehmens Nielsen im Auftrag des Retail-/Konsumentenpanels des BLW, die die jährlich verkauften Mengen im Schweizer Detailhandel ausweisen (Abb. 3 für Fische und in Abb. 4 für „Meeresfrüchte“). Welcher Anteil der verkauften Mengen auf den Innerhauskonsum entfallen, der ca. 61%<sup>3</sup> des schweizerischen Lebensmittelkonsums ausmacht, ist aus den Erhebungen nicht ersichtlich. Auch zeigt eine Gegenüberstellung der gemäss Nielsen-Erhebung gesamthaft im Detailhandel verkauften Menge (Frisch- und Tiefkühlfische und Meeresfrüchte) von rund 23'071 Tonnen und der Erhebungen

<sup>3</sup> Artikel „Ausser-Haus-Konsum in der Schweiz“, in: Agrarbericht 2015, URL: <http://www.agrarbericht.ch/de/markt/marktentwicklungen/ausser-haus-konsum-in-der-schweiz>



von Proviande<sup>4</sup> von 74'424 Tonnen, dass nur rund ein Drittel der in der Schweiz verkauften Fischmengen über den Detailhandel laufen.<sup>5</sup>



Datenquelle: Nielsen Schweiz, BLW Retail-/Konsumentenpanel

Abbildung 3: Anteile der Fischarten an den im Schweizer Detailhandel in den Jahren 2014 und 2015 verkauften Mengen (ohne die Kategorien „Spiessli“, „Surimi“, „Sushi“, „Fischstäbchen“, „Burger“, „Knusperli“, „Menü“ und Mischungen).

Bezogen auf die Abbildung 3 machten im Jahr 2014 und 2015 Lachs (24.8%) und Forelle (12%) und Pangasius (11.75%) die mengenmässig bedeutendsten Speisefische im Detailhandel aus. Nicht weiter aufgeschlüsselt werden kann die Kategorie „Andere“, die 6.6% der ausgewiesenen Menge ausmacht. Angaben der Migros (ohne Mengenangaben) weisen Lachs, Pangasius, Dorsch und Thun als meistverkaufte Fischarten ihres Sortiments aus, wohingegen die Forelle nicht genannt wird.<sup>6</sup> Die Auf-

<sup>4</sup> Proviande (2016): Fleischkonsum 2015. URL: <https://www.proviande.ch/de/medien/page/2016/fleischkonsum-2015-5135-kilogramm-pro-person.html> / [https://www.proviande.ch/de/medien/page/2016/fleischkonsum-2015-5135-kilogramm-pro-person/-dl-/filemount/schweizerfleisch/Medienmitteilungen/2016/20160322/Fleischkonsum\\_2015\\_d.pdf](https://www.proviande.ch/de/medien/page/2016/fleischkonsum-2015-5135-kilogramm-pro-person/-dl-/filemount/schweizerfleisch/Medienmitteilungen/2016/20160322/Fleischkonsum_2015_d.pdf) [Stand vom 22.03.2016, aufgerufen am 13.07.2016]

<sup>5</sup> Nicht näher abgeschätzt werden kann der Einfluss unterschiedlicher Berechnungsgrundlagen und -methoden von Nielsen und Proviande.

<sup>6</sup> Migros (2016): Infografik Fisch & Meeresfrüchte URL: <http://generation-m.migros.ch/generation-m/de/nachhaltig-leben/tiere-pflanzen/fisch.html> [Stand 2016, aufgerufen am 13.07.2016]

stellung gibt jedoch nur ein ungenaues Bild der für den Schweizer Markt wichtigen Fische wieder, da beispielsweise die nicht aufgeführten Kategorien „Fischstäbchen“ mit durchschnittlich rund 3'150 Tonnen und „Menü“ mit durchschnittlich rund 2'050 Tonnen deutlich grössere Absatzmengen aufweisen als z.B. Forellen. Diese beiden Kategorien setzen sich jedoch wiederum aus Mischungen von z.B. Alaska-Seelachs, Dorsch, Seehecht etc. zusammen, so dass diese Arten als separate Kategorien in Abbildung 3 nicht die effektiven Anteile der jeweiligen Art im Schweizer Markt wiedergeben.

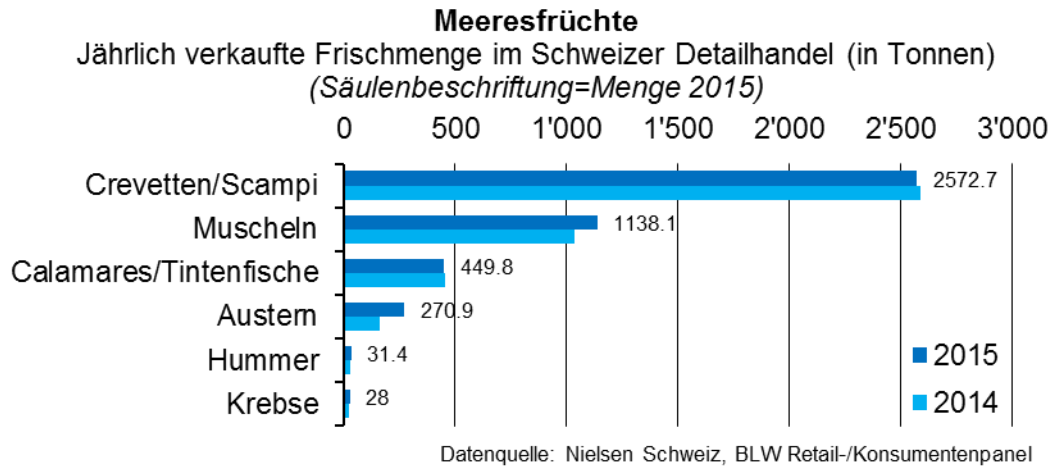


Abbildung 4: Anteile der Krusten- und Weichtiere an den im Schweizer Detailhandel in den Jahren 2014 und 2015 verkauften Mengen (ohne die Kategorie Mischungen).

Bei den Meeresfrüchten machen Crevetten (58.8%) den weitaus bedeutendsten Anteil der verkauften Mengen aus, gefolgt von Muscheln (24.7%). Wie bereits bei den Fischen ist jedoch nicht bekannt, welche Arten in der Kategorie „Muscheln“ zusammengefasst werden. Der Begriff „Scampi“ umschreibt in der Küchensprache meist den Kaisergranat (*nephrops norvegicus*), während Crevetten meist Zuchtgarnelen der Gattung *penaeus spp.* bezeichnen.<sup>7</sup>

### 3.3 Eignung der Fischarten für die bäuerliche Produktion

Fische, Krebs- und Schalentiere stellen artspezifische Ansprüche an ihren Lebensraum und können nur innerhalb individueller Toleranzbereiche überleben und entsprechend in Aquakulturen gehalten werden. Grösste Bedeutung kommt Wasserparametern wie Sauerstoffgehalt, pH-Wert,  $\text{NH}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$  oder  $\text{NO}_3^-$ -Werten oder der Wassertemperatur zu. Auch Aspekte des Tierschutz- und -wohls wie Grösse des Bewegungsraumes, Lärmbelastung, Möglichkeit zur Schwarmbildung, Versteckmöglichkeiten etc. müssen berücksichtigt werden.<sup>8</sup> Aufgrund artspezifisch unterschiedlicher Ansprüche und Toleranzbereiche können an dieser Stelle keine abschliessenden Schlüsse gezogen werden, welche der obengenannten Fisch- und Krustentierarten in Aquakultur gehalten werden können. Zwar wurden und werden in Europa zahlreiche Versuche unternommen, die obengenannten Fischarten in Aquakultur zu halten aber die entsprechenden Anlagen befinden sich teilweise noch in einer Proof-of-Concept-Phase. In bisherigen Versuchen erwiesen sich jedoch Tilapia, Karpfen, Regenbogenforelle, Bachforelle, Zander, Egli/Flussbarsch und Japanischer Kirschenlachs aufgrund ihrer Robustheit als besonders gut geeignet für die Aquakultur.<sup>9</sup> Derzeit wird unter der Leitung der Vereins fair-fish mit Unterstützung

<sup>7</sup> Coop (2011): Für Fische und Meeresfrüchte. Einkaufsratgeber für das Coop Sortiment. URL: [http://www.coop.ch/pb/site/retail/get/documents/system/elements/supermarkt\\_neu/sortiment/\\_pdf/fisch/WWF\\_Fisch\\_Einkaufsratgeber\\_DE.pdf](http://www.coop.ch/pb/site/retail/get/documents/system/elements/supermarkt_neu/sortiment/_pdf/fisch/WWF_Fisch_Einkaufsratgeber_DE.pdf) [Version vom Dezember 2011, aufgerufen am 15.07.2016].

<sup>8</sup> Tschudi, F., A. Stamer (2012): Der Kenntnisstand zu Tierschutz und Welfare in der Speisefischproduktion. Literaturstudie zum Status Quo in Praxis und Wissenschaft. FiBL.

<sup>9</sup> AQUAVET (2014): Resultat 2. Beschreibung von Aquaponics, S. 18, URL: <https://www.zhaw.ch/storage/lsfm/institute-zen->

des BLV eine Datenbank erstellt mit Haltungsempfehlungen für die Fischzucht. Aufgeführt werden derzeit die Arten Pazifische Weissbein-Garnele, Nil-Tilapia, Atlantiklachs und Goldbrasse, die für die Aquakultur geeignet sein könnten.<sup>10</sup>

Bestimmte Fischarten sind jedoch grundsätzlich ungeeignet für die Zucht in Aquakulturen wie z.B. die auf der Roten Liste des IUCN stehenden Aale, die sich nur im Atlantik fortpflanzen und sich nur als Jungfische in europäischen Fließgewässern aufhalten, wo sie für die Aquakultur gefangen werden. Auch Thun ist aufgrund sehr hoher und noch kaum geklärter Ansprüche während des Larvenstadiums und als Jungtier sowie grossem Platzbedarf nicht geeignet für eine Produktion in Indoor-Aquakultur. Zudem ist eine Haltung von Thun, Heringen, Lachsen etc. in Aquakultur in der Schweiz kaum konkurrenzfähig gegenüber der Haltung in Netzgehegeanlagen in Meeren. Zu berücksichtigen sind dabei neben ökonomischen Aspekten wie dem Arbeitsaufwand, Platzbedarf, Wasser- und Stromkosten für Kreislaufanlagen, Filter, Heizung etc. auch ökologische Aspekte. Raubfische wie Dorsch oder Hecht usw. benötigen grosse Mengen tierischer Proteine, die wiederum grösstenteils aus Wildfang hergestellt werden und einen grossen ökologischen Fussabdruck aufweisen. Solange kein ökologisch effizienter Ersatz für Fischmehl in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung steht (z.B. aus Schlachtabfällen, siehe Kap. 4.2), stehen Fischarten, die mit pflanzlichen Proteinen ernährt werden können, im Vordergrund. Hierzu gehören beispielsweise einheimische Fische wie Karpfen aber oder exotische Arten wie Pangasius oder Tilapia oder auch gewisse Garnelenarten.

## 4 Produktionssysteme, Fütterung, Fäkalstoffe

### 4.1 Produktionssysteme

#### 4.1.1 Durchflussanlagen

So werden Anlagen mit kontinuierlichem Wasserdurchfluss bezeichnet, in denen das Wasser nur einmalig genutzt wird und die Anlage nach wenigen Stunden wieder verlässt. Kreislaufanlagen mit einer täglichen Frischwasserzufuhr von grösser als 20 % des für die Aquakultur verwendeten Anlagenvolumens (Beckenvolumens) werden ebenfalls als Durchflussanlagen bezeichnet. Bei den baulichen und betrieblichen Varianten von Durchflussanlagen wird zwischen Rinnen- Becken- und Siloanlagen unterschieden. Kaltwasserfische wie Forellen werden meist in Anlagen mit kontinuierlichem Wasserdurchfluss gezogen. Der hohe Wasserbedarf und die bei der Nutzung von Oberflächenwasser bestehende Gefährdung der Forellen durch den Temperaturverlauf im Jahresgang (mögliche Spitzenwerte von über 25° C) begrenzen diese Fischproduktion im Schweizer Mittelland. Häufig werden in diesen Anlagen Elemente zur Reinigung des Abflusswassers (mechanische Filter, Absetzbecken) und Sauerstoffeintragungssysteme eingesetzt. Die spezifische Jahresproduktionskapazität wird in Tonnen pro Kubikmeter Tagesdurchfluss angegeben.

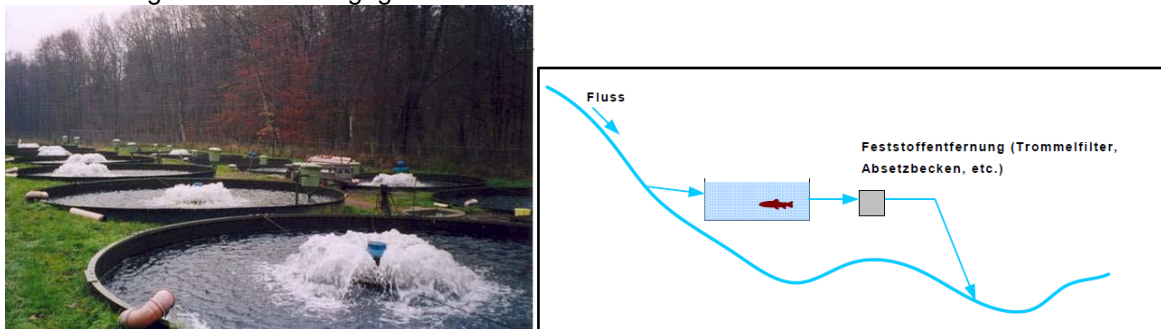


Abb. Rundbecken-Durchflussanlage (Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen) und Skizze HSW

[tren/iunr/oekotechnologie/aquavet/Outcomes/R2\\_GENERAL\\_Beschreibung\\_von\\_Aquaponics\\_D.pdf](http://tren/iunr/oekotechnologie/aquavet/Outcomes/R2_GENERAL_Beschreibung_von_Aquaponics_D.pdf) [aufgerufen am 19.07.2016]

Graber, A.: Fischzucht im Stall. Vortrag am BBZ Schüpfheim vom 04.04.2012, URL:

<http://files.pxlpartner.ch.s3-eu-west-1.amazonaws.com/62753> [aufgerufen am 19.07.2016].

<sup>10</sup> Fair-fish.net: FishEthoBase, URL: <http://fishethobase.fair-fish.net/de/ethology/> [aufgerufen am 19.07.2016].

**Vorteile:**

- Hohe Besatzdichten möglich
- keine Filtertechnik nötig, geringer bis kein Stromverbrauch
- Anlagen in beliebiger Grösse realisierbar, auch Kleinstbetriebe
- Hohe Betriebssicherheit, solange Zuflusswasser nicht verunreinigt wird

**Nachteile:**

- Hoher Wasserverbrauch bedingt permanente Wasserquelle in stets guter Qualität
- Betriebsrisiko (hohe Wassertemperaturen, Verschmutzung Wasserquelle)
- Umweltbelastung durch nährstoffbelastete Abwässer
- Saisonale Produktion gemäss Umgebungsklima
- Reinigung des Ablaufwassers nötig

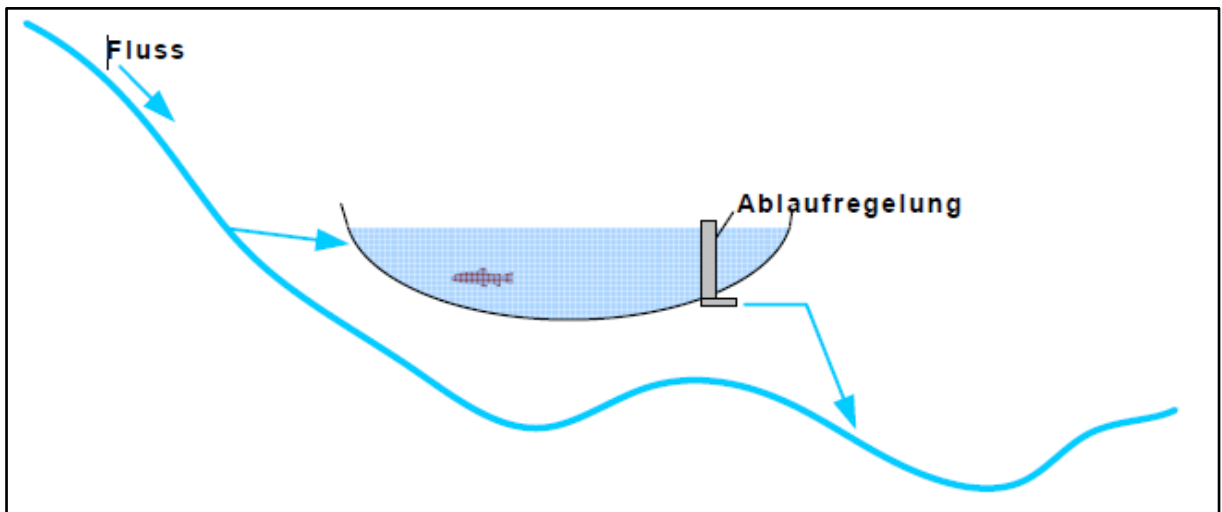
**Anwendung und Fischarten:**

In der Schweiz werden die meisten Forellen in Durchflussanlagen produziert. Es gibt aber auch andere Zuchtssysteme wie beispielsweise das System im "Tropenhaus Frutigen". Dort wird das durch den Tunnelbau der NEAT anfallende warme Bergwasser zur Produktion von Stör (Fleisch und Kaviar) und Tilapia genutzt.

*Fischarten:* Regenbogenforelle, Saibling, Lachs

**4.1.2 Teichsysteme**

Bei Teichen handelt es sich um künstlich angelegte und vollständig ablassbare Gewässer mit regulierbaren Ein- und Ablassvorrichtungen. Karpfen werden seit dem Mittelalter in Warmwasser-Teichanlagen mit stehendem Wasser produziert. Karpfenteiche gelten als weitgehend geschlossene ökologische Systeme, die als Gewässer angesehen werden. In der Regel ist nur ein geringer Frischwasserbedarf erforderlich, um den Wasserverlust durch Versickerung und Verdunstung auszugleichen. Die Intensität der Bewirtschaftung reicht von naturnaher Teichwirtschaft (ohne Futterzugabe, Trockenfallen im Winter, Erträge bis 600 kg/ha/Jahr) bis hin zu intensiv betriebenen Teichen (Teiche mit Vollfütterung, Erträge bis 20t/ha/Jahr). Die Anzahl produzierter Tonnen pro Hektar Teichfläche ergibt die spezifische Jahresproduktion.



Skizze HSW

**Vorteile:**

- wenig Unterhalt notwendig
- geringer Frischwasserbedarf
- minimaler Energiebedarf, abhängig von der Bewirtschaftungsintensität (ev. Belüftung)
- bei extensiver Bewirtschaftung weitgehend eigenständiges Ökosystem
- Fische ernähren sich teilweise bis vollständig von Naturfutter (erfüllt Bio-Anforderungen am besten)

**Nachteile:**

- hoher Platzbedarf
- tiefe Besatzdichten (erhöhte Besatzdichten erfordern Technikeinsatz)
- geringer Ertrag pro Landfläche setzt tiefe Flächenkosten voraus
- Artenwahl ist auf natürliche Teichfische eingeschränkt

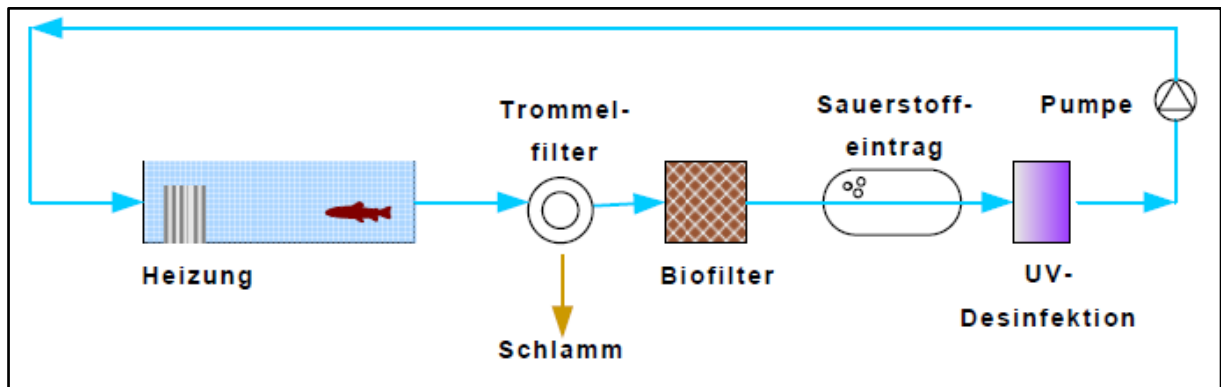
**Anwendung, Fischarten:**

Die grössten Karpfenproduzenten in der EU finden sich in Polen (ca. 20'000 t/Jahr), Tschechien (17'000 t/Jahr) und Deutschland (11'000 t/Jahr). In Bayern umfassen Haupterwerbsbetriebe mittlerer Grösse rund 65 ha, im Nebenerwerb 3 ha und der Betrieb eines Hobbyteichs wird auf eine Grösse von 0.4 ha geschätzt. (Winkel 2004).

*Fischarten:* Karpfen, Schleie

**4.1.3 Kreislaufanlagen, Biofloc**

Kreislaufanlagen setzen auf eine umweltunabhängige Produktion in künstlichen Fischbecken. Das benötigte Wasser wird nach Aufbereitung mittels mechanischer und biologischer Filter wieder in die Haltungseinrichtung zurück gepumpt, so dass je nach Fischbesatz täglich weniger als 10 % des Anlagenvolumens durch Frischwasser ersetzt werden muss (Bundesministerium Österreich 2005). Je weniger Frischwasseraustausch nötig ist, desto tiefer sind die Betriebskosten bezüglich Wasser und Wärmeerzeugung. Der Betrieb von Kreislaufanlagen ist relativ unabhängig von den Umweltbedingungen am Standort, und obwohl die Technologie erst in den letzten 30 Jahren entwickelt wurde, findet sie heute schon weltweit Anwendung. Technologisch stellen Kreislaufanlagen die anspruchsvollste Form der Aquakultur dar. Sie sind kostenintensiv und stellen höchste Anforderungen an Prozesssteuerung und Betreiberwissen. Die hohen Investitionskosten erfordern eine Intensivproduktion mit hohen Besatzdichten und maximalen Wachstumsraten, die wiederum mit einem erhöhten Betriebsrisiko durch technische Störungen oder Krankheiten verbunden sind. Konventionelle Anlagen werden deshalb meist mit Desinfektionsstufen wie UV-Bestrahlung oder Ozonierung ausgerüstet (Skjølstrup et al. 2000, Moore 2003). Die spezifische Produktionskapazität ist gegeben durch die produzierte Fischmenge in Tonnen pro Kubikmeter Beckenvolumen und Jahr.



Skizze. HSW

**Vorteile:**

- Geschlossener Wasserkreislauf: geringer Wasserverbrauch, hygienische Kontrolle, Temperatur und somit Produktion ganzjährig und gezielt steuerbar
- Trennung von Produktion und Umwelt: Abfälle wie Fäkalien, Futterreste oder eventuelle Medikamentenrückstände können nicht aus dem System in die Umwelt entweichen
- Zuchtfische können nicht ausbrechen und in die Umwelt entweichen
- Raubvögel, Raubfische, andere Räuber sowie Krankheitserreger bleiben draussen
- Standortunabhängig
- Geringe Abwassermengen
- Hohe Besatzdichten
- Verkürzter Produktionszyklus, da Produktion bei optimalen physiologischen Bedingungen

- Wasserqualität vollständig kontrollierbar

**Nachteile:**

- Hohe Investitionskosten bedingen hohe Fischdichten zur Erzielung einer Rentabilität
- Hohes Betriebsrisiko aufgrund anspruchsvoller Technik
- Artenwahl eingeschränkt auf Spezies mit hohem Marktwert, meist Raubfische
- Fischfutter benötigt meist hohen Anteil an Fischmehl und –öl, 100 % Zufütterung
- Hohe Betriebskosten (Heizung, Wasseraufbereitung, Wasserzirkulation)
- Nährstoffe im Fischwasser werden nicht weiter genutzt

**Anwendung, Fischarten:**

Die Technologie wird weltweit angewendet, in Europa v.a. in den Niederlanden und Dänemark im grösseren Stil. In Deutschland existieren 28 Kreislaufanlagen, in der Schweiz finden sich nur wenige Betreiber.

*Fischarten:* Forellen, Aal, Tilapia, Afrikanische Welse (Clarias), Europäischer Wels (Silurus), Zander, Barramundi, Wolfsbarsch, Stör, Dorsch, Steinbutt, div. Meerfischarten

**4.1.4 Aquaponic-Anlagen**

Da die Produktion von Fischen mit einem grossen Nährstoffangebot im Abwasser zusammenfällt, macht es Sinn, mindestens eine der Reinigungsstufen mit einer Pflanzenproduktion zu koppeln. Das Aquaponic-System ist eine Spezialform einer Kreislaufanlage und beinhaltet die Zucht von Fischen (Aquakultur) und Pflanzen (Hydroponic) in einem kombinierten System, in welchem die im Fischwasser enthaltenen Nährstoffe genutzt werden. Über einen Filter wird das Wasser aus dem Fischbottich in einen Behälter mit Blähton-Kugeln gepumpt. Darauf bilden sich Bakterien, welche das Ammonium abbauen, das die Fische ausscheiden. Ammonium ist ein Stoff, der in der Natur beim Abbau von tierischen und pflanzlichen Eiweissen entsteht. Die Fische nehmen von den im Futter enthaltenen Nährstoffen nämlich lediglich einen Drittel auf, den Rest scheiden sie über Kot, Urin und Atmung wieder aus. Die Bakterien auf den Blähtonkugeln verwandeln das Ammonium aus dem Wasser in Nitrat, welches für die Fische ungiftig ist und ein für Pflanzen wichtiger Nährstoff darstellt. Fliessen das Wasser dann durch die Blähton-Schicht wieder zurück ins Fischbecken, erhalten die Fische gebrauchtes, aber gereinigtes Wasser. Der Kreislauf schliesst sich. Die Fischdichte und die damit verbundene Futterbelastung der Anlage geben die Anlagendimensionierung vor. Im Normalfall wird die Anlage mit 5-10 % Frischwasserzulauf pro Tag betrieben, zusätzlich zur Wasserverdunstung der Pflanzen.

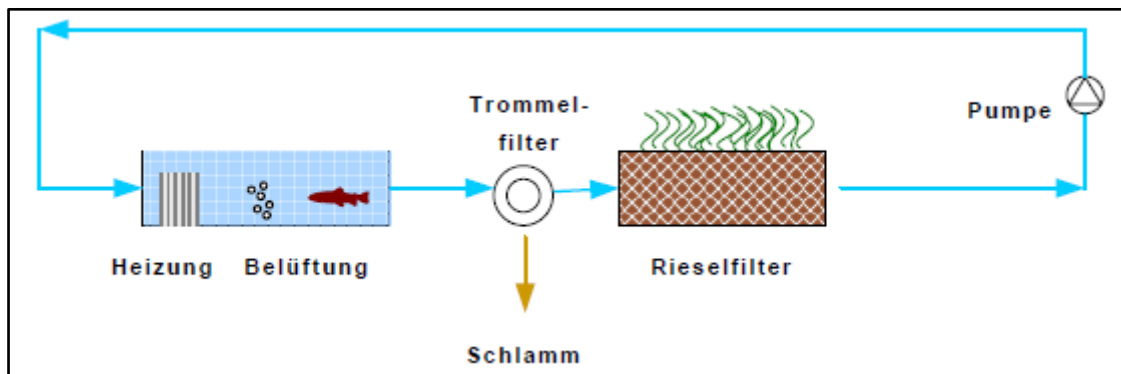


Aquaponic Versuchsanlage Hochschule Wädenswil (HSW)

*Pflanzenproduktion in der Aquakultur*

Es existiert eine breite Palette von in Aquakulturen einsetzbaren Pflanzen. Trotzdem sollten bei der Auswahl gewisse Voraussetzungen der einzelnen Pflanzenarten beachtet werden. Eine zentrale Aufgabe der Pflanzen ist es, dem Wasser Stickstoff und Phosphor zu entziehen. Diese Voraussetzung erfüllen Starkzehrer wie Tomaten oder Schnittrosen besser als Pflanzen mit naturgemäss geringem Nährstoffbedarf wie Salate oder Spinatarten. Im Aquaponic-System muss ausserdem auf chemische Hilfsstoffe verzichtet werden, weshalb Schädlinge ausschliesslich auf biologischem Weg mit Nützlingen bekämpft werden können. In diesem geschlossenen Kreislauf empfiehlt es sich daher, krankheitsresistente Arten bzw. Sorten auszuwählen. Grundsätzlich wird unterschieden zwischen Nutz- und Zierpflanzen. Je nach Pflanzenart ergeben sich verschiedene Anbauweisen, wie z.B. die direkte Be-

pflanzung von Rieselfiltern (System HSW), schwimmende Filter von Pflanzen auf Styroporplatten, Topfpflanzen oder bepflanzte Bodenfilter (Pflanzenkläranlagen) zur Behandlung von Abwasser aus Durchflussanlagen. Die Anzahl Pflanzen ist direkt abhängig von der Menge des täglich verabreichten Fischfutters.



Skizze HSW zur Aquaponic Anlage

**Vorteile:**

- Nährstoffverwertung durch Verwendung des Fischabwassers als Pflanzendünger
- Geringer Wasserverbrauch (ca. 200 Mal weniger als in Durchflussanlage)
- Pflanzenproduktion zusätzlich zur Fischproduktion
- Keine Verwendung von Pestiziden und Herbiziden

**Nachteile:**

(wie Kreislaufanlagen)

- Hohe Investitionskosten bedingen hohe Fischdichten zur Erzielung einer Rentabilität
- Hohes Betriebsrisiko aufgrund anspruchsvoller Technik
- Artenwahl eingeschränkt auf Spezies mit hohem Marktwert, meist Raubfische
- Fischfutter benötigt meist hohen Anteil an Fischmehl und –öl, 100 % Zufütterung
- Hohe Betriebskosten (Heizung, Wasseraufbereitung, Wasserzirkulation)
- Fisch- sowie Pflanzenkenntnisse erforderlich
- Komplexes System erfordert grosses Know-how
- Gekoppeltes Produktionssystem erfordert geplanten Kombinationsbetrieb

**Anwendung und Fischarten:**

Wird in Australien und den USA v.a. zur Zucht von Warmwasserfischen angewendet. In der Schweiz hat die Hochschule Wädenswil HSW im Aquaponic-Versuchsbetrieb Tilapia, Egli, Regen- und Bachforellen gezogen

**4.2 Futterquellen<sup>11</sup>**

Die wichtigsten Nährstoffe im Fischfutter sind Proteine, Fette und Kohlenhydrate sowie Vitamine, Spurenelemente und Ballaststoffe. In qualitativ hochwertigen Futtersorten sind alle diese Nährstoffe enthalten. Dabei ist das Rohprotein die teuerste Futterkomponente. Zugleich beeinflusst der Proteingehalt direkt den Futterquotienten, da Futter mit höherem Fischmehlanteil leichter verdaulich ist, und zu höheren Wachstumsraten führt. Jede Fischart hat spezifische Futteransprüche, die meisten Raubfischarten wachsen optimal bei einem Proteingehalt über 40 %. Der optimale Proteingehalt ändert sich mit zunehmender Fischgrösse. Eine optimale Proteinqualität ist eminent wichtig, da sie eine maximale Proteinverwertung in Fischbiomasse gewährleistet und eine möglichst geringe Wasserbelastung durch als Ammonium ausgeschiedenes überschüssiges Protein erreicht werden sollte. Abhängig von der Wassertemperatur ändert auch der optimale Fettgehalt. Typische Werte für Rohfett liegen zwischen 10 und 14 % Futteranteil. Industriell hergestelltes Fertigfutter wird in verschiedenen Grössen und Zu-

<sup>11</sup> Kunz M., Graber A. 2007: Schweizer Fisch aus ökologischer Zucht. Ein Wegweiser zur eigenen Fischproduktion. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Fachstelle Ökotechnologie

sammensetzungen als Mehl, Granulat oder Pellets angeboten. Es gibt verschiedene Arten des Futters (Sinkfutter, Schwimmfutter), die den Lebensgewohnheiten der Fische angepasst sind.

Unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit in Fischzuchten stellt die Rohstoffquelle zur Herstellung herkömmlichen Fischfutters eine Herausforderung dar. Fischfressende Arten wie Flussbarsch oder Forelle ernähren sich in freier Wildbahn vor allem von anderen Fischen. Aufgrund ihres Metabolismus sind sie deshalb nebst Getreide auf einen hohen Anteil Fischmehl und -öl angewiesen. Dieses Fischmehl wird oft aus «minderwertigen Fischen» gewonnen, also dem Beifang der in der Netzfischerei gefangen wird, oder es werden gar eigens Wildfische gefangen, und dadurch der natürlichen Nahrungskette im Meer entzogen - ökonomisch nicht verwertbare Wildfische werden in Aquakultur ineffizient zu Zuchtfisch umgewandelt. Denn um 1 kg Zuchtfisch zu erhalten, müssen 1-2 kg andere Fische in Form von Fischmehl und -öl verfüttert werden. Auch wenn der Anteil von Fischmehl und -öl am Fischfutter in den letzten Jahren gesenkt wurde, trägt die Futtermittelindustrie zusätzlich zur Überfischung der Weltmeere bei. Verschiedene Biolabels zur Zucht von Fischen geben strenge Kriterien für Fischmehl enthaltendes Futter vor. So wird Wert gelegt auf die Verwertung von Abfällen aus der Fischindustrie – also Kopf, Gräte, Schwanzflosse – und pflanzlicher Bestandteile zur Herstellung von Fischfutter. Zukünftig soll Fischfutter auch von Futterfischen aus MSC-Fischerei hergestellt werden. Nebst diesem ökologischen Argument forschen die Futtermittelhersteller an Ersatzprodukten für Fischmehl als Proteinträger mit dem Ziel unabhängig zu werden vom weltweiten Fischmehlangebot.

Bereits heute dürfen tierische Nebenprodukte der Kategorie 3<sup>12</sup> aus Schlachthanlagen oder anderen Lebensmittelbetrieben für die Fütterung von Wassertieren verwendet werden, wenn sie nicht von Wiederkäuern sowie aus Betrieben stammen, in denen kein Material von Wiederkäuern gewonnen, verarbeitet oder gelagert wird. Diese tierischen Nebenprodukte müssen entweder genusstauglich sein oder weder für Menschen noch für Tiere ein Gesundheitsrisiko darstellen.

Herkömmliches Fischfutter kann je nach Fischart ganz oder teilweise durch vegetarisches Futter ersetzt werden. Insbesondere die Tilapia ist anpassungsfähig wie kaum ein anderer Fisch und kann an nahezu jedes energiehaltige Futter gewöhnt werden. Mögliche Futterquellen für Tilapien sind Schlachtabfälle von Fischen, Grünabfälle aus der Gemüseproduktion und Landwirtschaft (Gras, Mais, Getreide).

Wasserlinsen (*Lemna sp.*) können ebenfalls als Tierfutter eingesetzt werden. Allerdings müssten diese auf einer Fläche von rund 80 m<sup>2</sup> angebaut werden, um täglich 1 kg Karpfenfutter zu ersetzen. Zudem ist die Verarbeitung von Frischfutter viel aufwendiger als die automatische Fütterung von Trockenfutter.

Die grössten Hoffnungen gelten der Sojabohne, deren Aminosäureprofil recht gut dem Bedarf der meisten fischfressenden Fischarten entspricht. Gute Erfolge konnten dabei schon bei Lachs erzielt werden. Ein Grundproblem ergibt sich daraus, dass der Proteingehalt von Soja mit 42 % nur knapp demjenigen von Raubfischen (45-50 %) entspricht und durch die Zumischung anderer Futterkomponenten zusätzlich sinkt. In den aktuellen Futtermitteln wird deshalb meist ein Proteinkonzentrat aus Soja oder eine Mischung von Soja und Fischmehl eingesetzt. Der Anbau von Soja zur Herstellung von Tierfutter erfolgt noch vielerorts (z.B. in Brasilien) auf gerodeten Urwaldflächen. Ausserdem ist der Einsatz von gentechnisch verändertem Saatgut heute allgegenwärtig. Sollte sich Soja in Zukunft als echte Alternative in der Tierfutterproduktion etablieren, sind nachhaltig produzierte Sojabohnen, wie z.B. die Produktion nach «Basler Kriterien» (erarbeitet durch WWF und Coop), vorzuziehen.

Vielversprechende Versuche haben Forscher am FiBL in einem Verbundprojekt mit Coop mit der Fütterung von Insektenmehl durchgeführt. Ihr Untersuchungsobjekt war die Larve der Soldatenfliege (*Hermetia illucens*). Ihr letztes Larvenstadium scheint von der Zusammensetzung her ideal geeignet für die Fischfütterung. Die Verfütterung von Lebensmittelresten an die Fliegenlarven hilft überdies, wertvolle Inhaltsstoffe statt wegzuwerfen zu veredeln.

In einem umfangreichen Versuch haben die Projektpartner Massenproduktion, Verarbeitungstechniken, Produkteigenschaften und Wirtschaftlichkeit des Insektenmehls untersucht. Die Resultate sind

<sup>12</sup> Verordnung über die Entsorgung von tierischen Nebenprodukten (VTNP, SR 916.441.22), Art. 7



vielversprechend. Das von einem Industriepartner hergestellte Hochleistungs-Fischfutter mit Hermetiamehl erwies sich in einem achtwöchigen Fütterungsversuch in der Biofischzucht New Valfish im Wallis als ebenbürtig punkto Wachstumsleistung, Fischgesundheit und Produktequalität.<sup>13</sup>

Eine Änderung in der Verordnung über die Entsorgung von tierischen Nebenprodukten (VTNP) befürwortet die Verwendung von Insekten als Bestandteil von Futtermitteln für Wassertiere unter restriktiven Bedingungen. So dürfen nur 6 namentlich genannte Insektenarten verwendet werden und die zugelassenen Futtermittel zur Fütterung der Insekten sind genau definiert. Diese Regelung entspricht jener, die in der EU ab dem 1. Juli 2017 gilt.<sup>14</sup> Insekten gelten in diesem Fall als Nutztiere, weshalb die Liste der möglichen Substrate eingeschränkt ist (mit Fokus BSE-Bekämpfung). Da Insektenproteine auch immer Spuren der ihnen angebotenen Nährsubstrate enthalten, ist diese strikte Regelung zur Umsetzung der Verfütterungsverbote an Nutztiere notwendig. Die Vernehmlassung zur geänderten VTNP wurde Mitte September 2017 abgeschlossen und das Inkrafttreten ist für den 1. März 2018 vorgesehen.

### 4.3 Fäkalstoffe

Je nach Produktionssystem und Futterquellen fallen unterschiedliche Mengen und Qualitäten an Fäkalstoffen an. Bei einem offenen System ist davon auszugehen, dass jeglicher Anfall weggewaschen oder auf den Seegrund sedimentiert und damit nicht als Dünger verwendet werden kann. Bei einem konzentrierten Anfall, wie zum Beispiel in den Kreislaufanlagen, können die Fäkalien eingesammelt und als Dünger eingesetzt werden, da deren Inhaltsstoffe mit potentiell pflanzennutzbaren Nährstoffen versetzt sind.

Grundsätzlich ist Fischgülle gemäss Rechtsordnung kein Abfallprodukt, sondern ein Dünger und ist landwirtschaftlich oder gartenbaulich zu verwerten (DüV, Art. 5). Gemäss GSchG Art. 4 Bst. g gelten Gülle, Mist und Silosäfte aus der Nutztierhaltung als Hofdünger und Art. 22, Bst. b der GSchV kennzeichnet Fischereibetriebe als Betriebe mit Nutztierhaltung. Damit müssen die Betriebe mit Fischhaltung...

- ... über geeignete Lagereinrichtungen mit genügender Lagerkapazität verfügen, diese müssen regelmässig gemäss den Vorgaben für Hofdüngerlager kontrolliert werden (GSchG, Art. 14).
- ... über eine Fläche zur Verwendung (Düngung) der Fischgülle verfügen (GSchG, Art. 14).
- ... jede Abgabe im Informationssystem (HODUFLU) nach Artikel 165f des Landwirtschaftsgesetzes vom 29. April 1998 erfassen (GSchG, Art. 14)

Gemäss ChemRRV müssen für Hofdünger keine Schadstoff-Grenzwerte ermittelt werden, wenn der Hofdünger über Abnahmeverträge an Endverbraucher abgegeben wird. Schadstoffe sind zu ermitteln, wenn zum Beispiel das Inverkehrbringen als abgepacktes Produkt vorgenommen wird.

Im Weiteren gibt es momentan nicht genügend Datengrundlagen, damit im Rahmen der ausgeglichenen Düngerbilanz (Suisse-Bilanz) durchschnittliche Nährstoffwerte verwendet werden können. Arbeiten zur Bestimmung eines Standardgehaltes sind am Laufen. Aktuell müssen Werte wie Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, Gesamtkali, organische Substanz und Trockensubstanzgehalt analytisch ermittelt und dem Abnehmer bei der Abgabe schriftlich mitgeteilt werden. Zusätzlich ist der verfügbare Stickstoff in den Fischfäkalien zu ermitteln, damit dieser in die Düngerbilanz landwirtschaftlicher Betriebe angerechnet werden kann. Der Phosphor ist zu 100% in die Düngerbilanz zu übertragen. Über weitere Inhaltsstoffe und deren Eignung als Dünger liegen keine detaillierten Angaben.

<sup>13</sup> Institut für biologischen Landbau, Fibl, URL:

<http://www.fibl.org/de/medien/medienarchiv/medienarchiv13/medienmitteilung13/article/erfolge-mit-insektenmehl-fuer-eine-nachhaltige-fischfuetterung.html>, [aufgerufen am 1.11.2016]

<sup>14</sup> Verordnung (EU) Nr. 142/2011 der Kommission vom 25. Februar 2011 zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte sowie zur Durchführung der Richtlinie 97/78/EG des Rates hinsichtlich bestimmter gemäss der genannten Richtlinie von Veterinärkontrollen an der Grenze befreiter Proben und Waren, ABl. L 54 vom 26.2.2011, S. 1; zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2017/893 vom 24. Mai 2017, ABl. L 138 vom 25.5.2017, S. 92.

## 5 Forschung, Bildung, Beratung

### 5.1 Forschung

Entsprechend des praxisbezogenen Fokus von Aquakulturanlagen findet die diesbezügliche Forschung insbesondere im Bereich der angewandten Forschung der Fachhochschulen statt. In der Schweiz liefen oder laufen insbesondere an der ZHAW und dem FiBL unterschiedliche Projekte in Zusammenhang mit Aquakultur. Der Schwerpunkt der Forschungsanstrengungen der ZHAW<sup>15</sup> liegt auf Aquakultur von Fischen und Flusskrebse in Kreislaufanlagen, Aquaponik und der Fischzucht, während das FiBL<sup>16</sup> vorrangig in den Bereichen Futtermittelentwicklung, tierartgerechte Haltung und Fischgesundheit für eine Fischzucht im Rahmen der biologischen Landwirtschaft forscht. Agroscope als Kompetenzzentrum des Bundes für landwirtschaftliche Forschung ist in der Forschung zu Aquakultur derzeit nicht engagiert. Auch in der Grundlagenforschung an Universitäten und der ETH werden derzeit noch keine Projekte durchgeführt.

#### 5.1.1 Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Projekttitle	Fokus	Arten	Zeitraum
Produktion von europäischen Edelkrebsen ( <i>Astacus astacus</i> )	Aufbau eines für Flusskrebse geeigneten, ökologisch nachhaltigen Aufmastsystems in einer geschlossenen Aquakultur	Europäische Edelkrebsen ( <i>Astacus astacus</i> )	unbekannt
AQUA-ROM: Implementation of aquaponic technology in Romania to benefit health and sustainable livelihood in deprived areas	Beitrag zur Armutsreduktion und Gesundheitsverbesserung der rumänischen Landbevölkerung durch Nahrungsmittelproduktion in Aquaponik-Anlagen	unbekannt	05/2015–12/2017
AQUA-SAFE: Enhancing safety and security of Aquaponics technology for fish and vegetable cultivation	Untersuchung mikrobieller Gemeinschaften (insbesondere <i>Pseudomonas fluorescens</i> ) in Warm- und Kaltwasseraquaponikanlagen im Hinblick auf Nahrungssicherheit und Wasserbehandlung. Kooperation mit der Trakia University (Bulgarien)	Warmwasser: Tilapia Kaltwasser: Regenbogenforelle, Seesaibling, Stör	ab 09/2013
Produktions- und Vermarktungsplattform „Luzerner Regio-Fisch“	Pilotprojekt zur Fischproduktion aus der Landwirtschaft in kleinen Strukturen mit Aufbau von regionalen Wertschöpfungsketten. Kooperation mit dem BBZN Schüpfheim Finanzierung durch das BLW	unbekannt	ab 10/2012

<sup>15</sup> ZHAW: Forschungsgruppe Ökotechnologie, URL: <https://www.zhaw.ch/de/lsvm/institute-zentren/iunr/ecological-engineering/oekotechnologie/> [aufgerufen am 19.07.2016].

<sup>16</sup> FiBL: Thema Aquakultur, URL: <http://www.fibl.org/de/themen/aquakultur.html> [aufgerufen am 19.07.2016].

## Fische und Landwirtschaft

VeggieFish	Entwicklung vegetarischer Futtermittel für Tilapia Kooperation mit Uganda	Tilapia	unbekannt
BachtellachS	Produktion von BachtellachS in Kreislaufanlagen als Nebenerwerb für Schweizer Landwirte im BachtellachS-Franchise-Konzept	Japanischer Kirschenlachs (BachtellachS)	unbekannt
KTI Gotthardwasser	Entwicklung von Produktionsstandards für die Trüschchen- und Zandermaast im temperierten Bergwasser des Gotthard-Basistunnels in Erstfeld Kooperation mit Basis57 nachhaltige Wassernutzung AG Finanzierung durch die KTI	Zander, Trüschchen	Machbarkeitsstudie ab 04/2011 Entwicklung ab 01/2015

### 5.1.2 Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL

Projekttitel	Fokus	Arten	Zeitraum
Kompost- und Tierfutterproduktion durch Reststofftransformation mit Hilfe von Insekten für Kleinbauern in Ghana	Entwicklung ökonomisch rentabler und sozio-kulturell akzeptierter Komposttechnologien und -praktiken zur Verwertung von organischen Siedlungsabfällen in Ghana. Ein Teilprojekt untersucht die Auswirkungen auf das Wachstum von Fischen in Aquakultur gegenüber rein vegetarischem Tierfutter.	-	01/2014-12/2017
Der Einfluss von Haltungsbedingungen auf die Tiergesundheit in der Aquakultur.	Vergleichende Untersuchungen bei unterschiedlichen Haltungssystemen am Beispiel der Forellenzucht in der Schweiz zur Erarbeitung und Nutzung neuer nicht-invasiver Tierwohl-Indikatoren	-	01/2012-1/2015
Einsatz von Pflanzenextrakten gegen aquatische Schimmelinfectionen und Einfluss von Rotalgen im Futter auf die Krankheitsresistenz von Forellen und Flussbarschen	Steigerung der Immunkompetenz bei Flussbarschen und Forellen sowie die Bekämpfung von aquatischen Pilzen mit Hilfe von Pflanzenextrakten	Forellen, Flussbarsche	11/2011-11-2014
Hermetia	Entwicklung von Produktionstechniken für Futterproteine auf Basis von Reststoffen aus Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie. Gewinnung von	-	4/2010-3/2013

---

### 5.1.3 Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften

Die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) plant eine Marktsituationsanalyse der Schweizer Fischproduktion. Ziele dieser Analyse sind

- Zuverlässige Informationen über den aktuellen Situation der Schweizer Fischproduktion/ Fischkonsum zur Verfügung stellen
- Mittelfristige Prognose der Schweizer Fischproduktion erstellen
- Transparenz auf dem Markt und seine Entwicklung aufzeigen
- Informationen als Entscheidungshilfe für wichtige Akteuren der Branche betreffend Investitionen und der Behörden betreffend Unterstützung der Projekte

Die Resultate der Studie werden veröffentlicht und fliessen in weitere Arbeitspakete wie Aus-/Weiterbildung und Produktion/Vermarktung ein.<sup>17</sup>

## 5.2 Beratung und Bildung

Die Berufsbezeichnung Fischwirt ist in der Schweiz unbekannt. Es gibt die beiden Berufe „Berufsfischer“ und „Fischzüchter“. Für den Beruf des Berufsfischers braucht es entweder eine abgeschlossene berufliche Grundbildung sowie 2 Jahre Berufspraxis in der Fischerei oder 4 Jahre Berufspraxis in der Fischerei. In der Schweiz werden derzeit keine entsprechenden Kurse angeboten. Die erforderlichen theoretischen Kenntnisse werden entweder im Selbststudium erworben oder durch die Teilnahme an den Lehrgängen für angehende Fischwirte in der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei in Starnberg. Die praktische Ausbildung zum Fischzüchter wird in einem Fischzuchtbetrieb gemacht. In der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei in Starnberg können Kurse besucht werden, die einer Berufsschule entsprechen. Nach dreieinhalb Jahren kann der Abschluss eines Fischwirtes/einer Fischwirtin gemacht werden. Für den Abschluss als Fischmeister/Fischmeisterin braucht es mindestens fünf Jahre Berufspraxis. Die Ausbildung erfolgt ebenfalls in Starnberg.<sup>18</sup>

Aquakultur und Aquaponic nimmt in der landwirtschaftlichen Beratung und Bildung derzeit noch eine sehr kleine Rolle ein. Dennoch verzeichnen die in der landwirtschaftlichen Beratung und Bildung tätigen Personen in den letzten Jahren vermehrt diesbezüglich Anfragen. In der Folge wurden wiederholt einzelne Informationsveranstaltungen durchgeführt, die auch stark nachgefragt wurden.<sup>19</sup> Seit 2010 finden zudem jährlich Veranstaltungen des Fischforums Schweiz unter der Leitung der ZHAW statt, das als nationale Plattform für den Wissenstransfer im Bereich der Fischzucht und zur Förderung einer nachhaltigen Fischproduktion in der Schweiz fungiert.<sup>20</sup> Eine weitere Austauschplattform wurde im Herbst 2016 mit der Innovationsgruppe Fischzucht von swiss food research ins Leben gerufen. Die erste Sitzung am 20. Oktober 2016 wurde von rund 50 Interessierten besucht.

Aus- und Weiterbildungsangebote sind noch kaum entwickelt und verfügbar. Die ZHAW bietet einen vom BLV anerkannten Lehrgang für eine fachspezifische berufsunabhängige Ausbildung (FBA) in Aquakultur an, in dem Kenntnisse zur Biologie und Haltung von Fischen und Panzerkrebsen in Aqua-

---

<sup>17</sup> Marktsituationsanalyse der Schweizer Fischproduktion, Protokoll zur 1. Sitzung, Esther Hidber, 19.10.2016

<sup>18</sup> Berufsberatung.ch, URL: <https://www.berufsberatung.ch/dyn/show/1900?lang=de&idx=12&id=7787> [aufgerufen am 25.10.2016]

<sup>19</sup> So verzeichneten die Informationsveranstaltungen des Berner Bauernverbandes zur Fischproduktion im Frühjahr 2016 über 400 Personen. Schriftliche Mitteilung von Ernst Flückiger an Anton Stöckli vom 29.06.2016.

<sup>20</sup> ZHAW: Fischforum Schweiz, URL: <https://www.zhaw.ch/de/isfm/weiterbildung/fachtagungen/fischforum-schweiz/> [aufgerufen am 19.07.2016].

kulturanlagen vermittelt werden.<sup>21</sup> Diese FBA stellt eine Grundvoraussetzung für die gewerbsmässige Haltung dar. Ebenfalls in Zusammenarbeit mit der ZHAW betreibt der Strickhof seit 2013 eine Aquaponikanlage, die im Rahmen des EU-Projekts AQUAVET installiert wurde. Hierbei handelt es sich jedoch nur um eine Demonstrationsanlage für den Unterricht.

## 5.3 Förderprogramme

### 5.3.1 Forschungsaktivitäten

Die eidgenössische Kommission für Technologie und Innovation (KTI) unterstützt ein Projekt zur Nutzung von glasklarem Drainagewasser mit einer konstanten Temperatur von 14 bis 17 Grad Celsius aus dem Gotthardtunnel für den Betrieb von Fischzuchtanlagen. Das Projekt Basis 57 befindet sich derzeit in Zusammenarbeit mit der ZHAW noch in der Testphase. Es werden die Flächenproduktivität untersucht, die Wasser- und Fischqualität geprüft, Verfahren zur Minimierung der Gewässerbelastung getestet und Fütterungsprozesse evaluiert. Ab 2023 sollen jährlich 1'200 Tonnen Zander und Trüsche produziert werden.<sup>22</sup>

In Zusammenarbeit mit der ZHAW (Frau Constanze Pietsch) und dem BLV läuft seit dem 1.3.2016 ein Forschungsprojekt zur Untersuchung des Fischwohls in der Schweizer Aquakultur (Projektnummer 2.16.09). Das Projekt wird ein Modell entwerfen, anhand dessen das Wohlbefinden von Fischen in der Schweizer Aquakultur abgeschätzt werden kann. Es wird Anwendung finden wenn es darum geht, optimale Haltungsbedingungen für Fische in der Aquakultur festzulegen, und kann von veterinärmedizinischen Behörden verwendet werden um das Fischwohlbefinden anlässlich von Kontrollen auf Fischzuchtbetrieben zu bestimmen.<sup>23</sup>

Ebenfalls in Zusammenarbeit mit der KTI und der ZHAW wurde ein Projekt der Urban Farmers AG unterstützt. Urban Farmers AG möchte schlüsselfertige Farmsysteme mit integrierter Betriebsführung anbieten und den global wachsenden Cleantech-Markt für urban farming bedienen. Das unterstützte und 2015 abgeschlossene Projekt diente der Entwicklung eines Aquaponic-Anlagen-Controllers (UF Controller), der zentralen Steuerungseinheit zur Produktion von Gemüse und Fisch mit hoher Qualität, Produktivität und Betriebssicherheit. In Basel wurde dazu eine kommerzialisierbare Urban Farm mit UF Controller mit einem jährlichen Produktionsvolumen von 5 Tonnen Gemüse und 850 kg Tilapia realisiert.<sup>24</sup>

### 5.3.2 Strukturverbesserungsmassnahmen

Artikel 43 Absatz 6 der Strukturverbesserungsverordnung (SVV) erlaubt eine einmalige Starthilfe für im Haupterwerb tätige Fischer, Fischerinnen, Fischzüchter und Fischzüchterinnen von Fr. 110'000.-. Die Starthilfe ist ein zinsloses Darlehen, welches innerhalb von maximal 12 Jahre vollständig getilgt werden muss.

Nach Artikel 45 SVV können zudem im Haupterwerb tätige Fischer, Fischerinnen, Fischzüchter und Fischzüchterinnen mit zinslosen Investitionskrediten für bauliche Massnahmen und für Einrichtungen zur tierschutzkonformen Produktion, zur Verarbeitung und zur Vermarktung unterstützt werden. Der Betrieb muss vor der Unterstützung nachweisen, dass die Bestimmungen der Tierschutzverordnung eingehalten werden. Die Höhe eines möglichen Investitionskredits berechnet sich pauschal mit maximal 50 % der anrechenbaren Kosten.

<sup>21</sup> ZHAW: Fachspezifische Berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur, URL: <https://weiterbildung.zhaw.ch/de/life-sciences-und-facility-management/programm/fachspezifische-berufsunabhaengige-ausbildung-fba-aquakultur.html> [aufgerufen am 19.07.2016].

<sup>22</sup> KTI: Gourmetfische vom Gotthard, URL: <https://www.kti.admin.ch/kti/de/home/ueber-uns/nsb-news/weitere-news/Gotthardfische.html> [aufgerufen am 19.07.2016].  
Basis57 nachhaltige Wassernutzung AG: <http://www.basis57.ch/aquakultur/>, URL: <http://www.basis57.ch/aquakultur/> [aufgerufen am 19.07.2016].a

<sup>23</sup> Aramis-Datenbank, URL: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=36424> [aufgerufen am 25.10.2016]

<sup>24</sup> Aramis-Datenbank, URL: <https://www.aramis.admin.ch/Grunddaten/?ProjectID=31986> [aufgerufen am 25.10.2016]

Artikel 11a der SVV erlaubt die Förderung von Projekten zur regionalen Entwicklung (PRE). Im Zentrum eines PRE steht die nachhaltige Schaffung von landwirtschaftlicher Wertschöpfung. Im Rahmen eines PRE können bäuerliche Fischproduktionsanlagen mit Beiträgen und zinslosen Darlehen unterstützt werden. Ein solches PRE ist Regiofisch Luzern, ein Zusammenschluss von 10 Bauern, die sich zum Ziel gesetzt haben, die inländische Produktion von Süßwasserfischen zu fördern und den Konsumenten unter dem Qualitätsmerkmal „frisch vom Hof“ einheimischen Zander und Japanischen Kirschlachs zu bieten.<sup>25</sup>

### 5.3.3 Weitere Massnahmen

Mit der Verordnung über die Förderung von Qualität und Nachhaltigkeit in der Land- und Ernährungswirtschaft (QuNaV) können innovative Projekte mit Finanzhilfen unterstützt werden, die einen Mehrwert in den Bereichen Nachhaltigkeit oder Qualität bieten und die landwirtschaftliche Wertschöpfung langfristig erhöhen.

Mit dem Ressourcenprogramm fördert der Bund im Rahmen der verfügbaren Kredite die Verbesserung der Nachhaltigkeit in der Nutzung von natürlichen Ressourcen in der Landwirtschaft mit Beiträgen. Die Zielbereiche sind die für die Landwirtschaft relevanten natürlichen Ressourcen und die Optimierungen beim Einsatz von Produktionsmitteln. Auch im Bereich Fischproduktion könnten bottom-up Projekte gefördert werden, die einerseits direkt im Projektgebiet zu quantifizierbaren Verbesserungen führen und andererseits einen Erkenntnisgewinn hinsichtlich der im Projekt umgesetzten Neuerungen erzielen.

Im Rahmen der Absatzförderung können schweizerische Landwirtschaftsprodukte mit verschiedenen Massnahmen wie Werbung, Verkaufsförderung, Öffentlichkeitsarbeit, Teilnahme an Messen, Events oder Ausstellungen mit Finanzhilfen unterstützt werden (Landwirtschaftliche Absatzförderungsverordnung, LAfV, SR 916.010). Als Landwirtschaftsprodukte gelten u.a. Erzeugnisse, der Berufsfischerei und der Fischzucht (Art.3 LAfV).

## 6 Heutige rechtliche Grundlagen

### 6.1 Landwirtschaft

Artikel 3 des Landwirtschaftsgesetzes vom 29. April 1998 (LwG, SR 910.1) regelt den Begriff und Geltungsbereich der Landwirtschaft. Unter Absatz 1 Buchstabe a wird aufgeführt, dass die Landwirtschaft die Produktion verwertbarer Erzeugnisse aus Pflanzenbau und Nutztierhaltung umfasst.

Der Botschaft zur Agrarpolitik 2002 lässt sich entnehmen, dass bis anhin keine Legaldefinition des Begriffes Landwirtschaft besteht und diese Lücke geschlossen werden soll. Die Verfassung lasse eine zeitgemässe Interpretation des Landwirtschaftsbegriffes zu. „Landwirtschaftliche Produkte sind pflanzliche und tierische Nahrungsmittel und Rohstoffe. Grundlegender Prozess in der Landwirtschaft ist die Gewinnung organischer Substanz durch die Photosynthese mit Tageslicht. Auch die Tierhaltung beruht auf diesem Vorgang, ist doch auch das Tierfutter direkt oder indirekt pflanzlichen Ursprungs.“<sup>26</sup> Obwohl der Bundesrat auch in seiner Antwort zur Mo. Hess 10.3388 (Pilzproduktion) festhält, dass sich der Begriff [Landwirtschaft] auch nach geltendem Recht nicht in der traditionellen Begriffsdefinition erschöpft und keinen ein für alle Mal feststehenden Gehalt aufweist, gehört gemäss bisheriger Auslegung in der Verfassung die Fischproduktion nach wie vor nicht zur Landwirtschaft.

Artikel 3 Absatz 3 LwG sieht jedoch für die Berufsfischerei und die hauptberufliche Fischzucht die Unterstützung verschiedener Massnahmen vor. Insbesondere werden für bauliche Massnahmen und Einrichtungen zur tierschutzkonformen Produktion, zur Verarbeitung und Vermarktung Investitionskre-

<sup>25</sup> PRE Regiofisch Luzern, URL: <http://www.regiofisch-zentralschweiz.ch/> [aufgerufen am 28.08.2017]

<sup>26</sup> Botschaft zur Reform der Agrarpolitik: Zweite Etappe (Agrarpolitik 2002), 96.060, 26.06.1996, Seite 85

dite gewährt. Diese sind jedoch beschränkt auf Massnahmen, die dem einheimischen Fischfang und der inländischen Produktion dienen (Art. 45 der Strukturverbesserungsverordnung vom 7. Dezember 1998, SVV, SR 913.1). Zudem kann unter der Voraussetzung, dass im Haupterwerb tätige Fischer/Fischerinnen und Fischzüchter/Fischzüchterinnen einen Landwirtschaftsbetrieb in Pacht oder Eigentum führen, eine einmalige Starthilfe gewährt werden (Art. 43 Abs. 6 SVV).

Artikel 93 Absatz 1 Buchstabe c LwG sieht die Unterstützung von Projekten zur regionalen Entwicklung und zur Förderung von einheimischen und regionalen Produkten, an denen die Landwirtschaft vorwiegend beteiligt ist, vor. In diesem Rahmen kann die Produktion von Fischen gefördert werden (siehe Projekt Regiofisch Luzern unter Ziffer 5.3.2 und 7.2.1).

## 6.2 Raumplanung

Da es sich bei den Fischen nicht um landwirtschaftliche Nutztiere handelt, gelten Bauten und Anlagen in der Landwirtschaftszone gemäss Artikel 16a des Raumplanungsgesetzes vom 22. Juni 1979 (RPG, SR 700) nicht als zonenkonform. Möglich ist hingegen der Bau einer Fischzuchtanlage als nichtlandwirtschaftlicher Nebenbetrieb ausserhalb der Bauzone im Sinne von Artikel 24b Absatz 1 RPG, das heisst, **ohne engen sachlichen Bezug** zu einem landwirtschaftlichen Gewerbe. Artikel 40 Absatz 2 der Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000 (RPV, SR 700.1) hält als Voraussetzung fest, dass der Betrieb den Nachweis zu erbringen hat, auf ein Zusatzeinkommen angewiesen zu sein und dies mit einem Betriebskonzept zu belegen hat.

## 6.3 Gewässerschutz

Anhang 3.3 Ziffer 27 der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV, SR 814.201) stellt Vorschriften bezüglich von Fischzuchtanlagen auf. So dürfen in Fischzuchtanlagen einzig phosphorarme Futtermittel verwendet werden, die Entschlammung erfolgt nach Anordnung der Behörde, das Abwasser darf nicht mehr als 20 mg/l (Richtwert) gesamte ungelöste Stoffe enthalten. Müssen zur Erhaltung der Gesundheit der Fische Therapeutika oder andere Stoffe, die das Gewässer verunreinigen könnten, verwendet werden, so legt die Behörde die erforderlichen Massnahmen im Einzelfall fest. Zudem legt die Behörde als allgemeine Anforderung für Fischzuchtanlagen die Anforderungen an die Einleitung des verschmutzten Wassers auf Grund der Eigenschaften des Abwassers, des Standes der Technik sowie des Zustandes des Gewässers im Einzelfall fest.

## 6.4 Tierschutz/Tierseuchen

Fische gelte gemäss der Tierschutzverordnung vom 23. April 2008 (TSchV, SR 455.1) einerseits als Wildtiere (Art. 2 Abs. 1 Bst. b), andererseits - bei der Unterscheidung nach Nutzungsart - auch als Nutztiere (Art. 2 Abs. 2 Bst. a). Werden Fische gewerbsmässig gehalten, bedarf dies einer Bewilligung des Kantons (Art. 90 Abs. 2 Bst. b und c TschV). Zudem muss eine Tierbestandeskontrolle (Art. 93 Abs. 1 und 3 TSchV) geführt werden. Diese richtet sich nach Artikel 22 der Tierseuchenverordnung vom 27. Juni 1995 (TSV, SR 916.401). Im Weiteren müssen Aquakulturbetriebe registriert werden (Art. 21 TSV).

Bezüglich Ausbildung schreibt die TSchV vor, dass für eine gewerbsmässige Züchtung u.a. von Speisefischen eine fachspezifische berufsunabhängige Ausbildung verlangt wird, welche vom Bundesamt für Veterinärwesen anerkannt wird. Es wird keine Prüfung verlangt, sondern lediglich eine Bestätigung, dass diese absolviert wurde. Wie dem Angebot der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften zu entnehmen ist, dauert die Ausbildung 6 Tage und im Anschluss ist ein dreimonatiges Praktikum zu absolvieren.

## 6.5 Fischerei

Das Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 (BGF, SR 923) stellt Forderungen auf bezüglich das Einführen landesfremder Arten, Rassen und Varietäten von Fische und Krebsen (Art. 6 BGF). Was als landesfremd gilt, wird in Artikel 6 der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei vom 24. November 1993 geregelt (VBGF, SR 923.01). Eine entsprechende Bewilligung wird durch das Bundesamt für

Umwelt erteilt. Fischzuchtanlagen benötigen zudem eine sogenannte fischereirechtliche Bewilligung der zuständigen kantonalen Behörde, weil sie (technische) Eingriffe in die Gewässer darstellen (Art. 8 BGF).

## 6.6 Bio- Kennzeichnung

Die Verordnung über die biologische Landwirtschaft und die Kennzeichnung biologisch produzierter Erzeugnisse und Lebensmittel vom 22. September 1997 (Bio-Verordnung, SR 910.18) gilt heute nicht für die Aquakultur (inkl. Fischproduktion). Fische und andere Aquakulturprodukte dürfen jedoch nur als „biologisch“ bezeichnet werden, wenn die Bezeichnung nicht täuschend ist. Gemäss Bundesgesetz über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände vom 20. Juni 2014 (LMG, SR 817.0) dürfen beim Konsumenten keine falschen Vorstellungen über Produktionsart, Herkunft etc. geweckt werden. Der Vollzug des Lebensmittelgesetzes wird durch die kantonalen Lebensmittelbehörden sichergestellt (siehe auch Kap. 8.3.5)

Bio-Richtlinien zu Fisch gibt es in der Schweiz im privatrechtlichen Bereich. International regeln immer mehr Staaten die Bio-Aquakultur (z.B. EU, Kanada, Korea).

## 6.7 Weitere relevante Erlasse

Ferner sind für die Fischproduktion weitere Erlasse relevant. Mit Bezug auf die Fütterung die Futtermittelverordnung (FVM), Futtermittelbuchverordnung (FMBV) und Verordnung über die Verwendung tierischer Nebenprodukte (VTNP). Die Hygiene-Verordnung (HyV) regelt die Besatzdichte und Transportbedingungen von Fisch. Für die medizinische Behandlung der Fische gelten die Vorschriften der Tierarzneimittelverordnung (TAMV). Bezüglich Hygiene in der Produktion gelten die Bestimmungen der Verordnung über die Primärproduktion (VPrP) und der Verordnung über Hygiene in der Primärproduktion (VHyPrP). Für die Schlachtung gelten die Verordnung über das Schlachten und die Fleischkontrolle (VSFK) und die Verordnung über die Hygiene beim Schlachten (VHyS). Für die Praxis und den Vollzug ist insbesondere das Kontrollhandbuch der amtlichen Kontrollen in der Primärproduktion (Hygiene in der Primärproduktion, Tierarzneimittel, Tiergesundheit, Tierverkehr, Tierschutz, Biosicherheit) massgebend.<sup>27</sup>

## 6.8 Rechtliche Situation Fische und Aquakultur in der EU

In der EU sind Fischerzeugnisse gemäss Verfassung landwirtschaftliche Erzeugnisse: „Unter landwirtschaftlichen Erzeugnissen sind die Erzeugnisse des Bodens, der Viehzucht und der Fischerei sowie die mit diesen in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Erzeugnisse der ersten Verarbeitungsstufe zu verstehen.“<sup>28</sup>

Die EU Kommission fördert die nachhaltige Entwicklung der Aquakultur durch die Reform der gemeinsamen Fischereipolitik. Im Jahr 2013 hat sie dazu strategische Leitlinien Strategische Leitlinien für Aquakultur in der EU mit gemeinsamen Schwerpunkten und allgemeinen Ziele auf EU-Ebene veröffentlicht. Unter Beteiligung aller Interessenträger wurden vier Hauptthemen formuliert:<sup>29</sup>

- Verringerung des Verwaltungsaufwands
- verbesserter Zugang zu Raum und Wasser
- höhere Wettbewerbsfähigkeit
- Nutzung von Wettbewerbsvorteilen durch hohe Qualität, Gesundheits- und Umweltschutznormen

<sup>27</sup> <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/rechts--und-vollzugsgrundlagen/hilfsmittel-und-vollzugsgrundlagen/kontrollhandbuecher.html>

<sup>28</sup> Vertrag über eine Verfassung für Europa, Amtsblatt der Europäischen Union, Artikel III-225, Seite 100, 16.12.2004

<sup>29</sup> Strategische Leitlinien für die nachhaltige Entwicklung der Aquakultur in der EU, 29.04.2013



## 7 Akteure der einheimischen Fischproduktion

### 7.1 Organisationen und Verbände

#### 7.1.1 Schweizerischer Berufsfischerverband

Der Schweizerische Berufsfischerverband ist die übergeordnete zentrale deutschschweizerische Organisation der Berufsfischer. Mit dem welschen Verband ASRPP bestehen enge Verbindungen - eine noch intensivere Zusammenarbeit oder gar Fusion ist in Diskussion.

Da die einzelnen Seen in verschiedenen Kantonen liegen und die Verhältnisse sehr different sind, bestehen an den Seen regionale Verbände. Jeder grössere Verband delegiert ein Mitglied in den Zentralvorstand. Dieser wird auf jeweils 3 Jahre gewählt.<sup>30</sup>

In den letzten Jahrzehnten hat die Berufsfischerei stark an Bedeutung verloren, seit 1975 hat sich die Zahl der Berufsfischer und Berufsfischerinnen praktisch halbiert. 2014 wurden noch von 284 Personen Berufsfischereipatente gelöst. Insgesamt sind 14 Frauen als Berufsfischerinnen tätig. Die Berufsfischerei ist von starker Überalterung geprägt. 2014 standen 108 (38%) Fischer und Fischerinnen im Pensionsalter, wovon 25 (8.8 %) bereits über 80 Jahre alt waren. Auf der anderen Seite rückt die junge Generation nur spärlich nach: lediglich 14 Berufsfischer und Berufsfischerinnen (4.9 %) sind weniger als 30 Jahre alt. Tritt hier in den nächsten Jahren keine Trendwende ein, ist das allmähliche Verschwinden der Berufsfischerei vorgezeichnet.<sup>31</sup>

Im Herbst 2015 hat der Nationalrat einen Vorstoss seiner Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK) überwiesen, mit dem er das BAFU beauftragt, einen Bericht zur Berufsfischerei zu erarbeiten. In den UREK-Bericht sollen auch Überlegungen zu den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und zu möglichen Fördermassnahmen für die Berufsfischerei einfließen.

#### 7.1.2 Verband Schweizerischer Fischzüchter

Zusammenschluss der Fischzüchter der Schweiz. Die Absicht des Verbandes der Schweizer Fischzüchter ist es, eine Mehrzahl an privaten Schweizer Aquakulturbetrieben zu vereinigen, unabhängig von der gezüchteten Fischart. Das Hauptziel besteht darin, die Stimme der Fischzüchter bei den eidgenössischen und kantonalen Verwaltungen zum Ausdruck zu bringen.

#### 7.1.3 Verband Schweizer Fischproduzenten

Der Verband Schweizer Fischproduzenten wurde 2015 gegründet. Zweck des Verbandes ist die Förderung der landwirtschaftlichen Fischproduktion in der Schweiz, die qualitative und wirtschaftliche Weiterentwicklung der Produktion und die Interessenvertretung der Fischproduzenten, insbesondere:

- Produzenten und Angebot bündeln
- unabhängige fachliche Unterstützung der Mitglieder
- Produktion und Wirtschaftlichkeit (weiter) entwickeln
- Interessenvertretung der Mitglieder (Fischproduktion in der Landwirtschaftszone)<sup>32</sup>

#### 7.1.4 Schweizerischer Fischerei-Verband SFV

Der 1883 gegründete SFV besteht aus kantonalen und interkantonalen Fischereiverbänden sowie schweizerischen Berufs- und Fachorganisationen. Sein Zweck beschreibt der SFV in seinen Statuten folgendermassen:

---

<sup>30</sup> Schweizerischer Berufsfischerverband, URL: <http://schweizerfisch.ch/verband.html> [abgerufen am 20.10.2016]

<sup>31</sup> Fischereistatistik, URL: <https://www.uzh.ch/wild/ssl-dir/fishst.5/?page=berufsfischerei> [abgerufen am 20.10.2016]

<sup>32</sup> Verband Schweizer Fischproduzenten, URL: <http://www.bnpo.ch/Seiten/Geschaeftsstellen/SchweizerFischproduzenten/?oid=1341&lang=de> [abgerufen am 20.10.2016]

Der SFV

- a) vertritt auf nationaler Ebene die Interessen der Fischerinnen und Fischer;
- b) steht für den Schutz der Fische und deren Lebensräume ein;
- c) fördert eine nachhaltige Nutzung und waidgerechte Fischerei;
- d) setzt sich für die Renaturierung und Revitalisierung von Gewässern und für den Erhalt der Artenvielfalt ein;
- e) unterstützt die Mitgliederorganisationen bei der Aus- und Weiterbildung.

Die Interessen der Fischerinnen und Fischer wahrt der SFV insbesondere durch:

- a) Einflussnahme auf die Gesetzgebung in den Bereichen Fischerei, Wasserbau, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz;
- b) Bekämpfung von Massnahmen und Umständen, welche den Fischbestand gefährden und/oder die Fischerei einschränken;
- c) Beteiligung an Verfahren, welche schweizerische Gewässer oder Grenzgewässer betreffen;
- d) Zusammenarbeit mit zielverwandten Organisationen, mit der Fachwissenschaft, mit der Verwaltung sowie mit Vertreterinnen und Vertretern der Politik;
- e) Beitritt zu nationalen und internationalen Dachverbänden;
- f) Sensibilisierung der Öffentlichkeit;
- g) Information der Mitgliederorganisationen.

## **7.2 Bereits vorhandene Indooranlagen und Initiativen**

### **7.2.1 Regiofisch Luzern**

Die Genossenschaft Regiofisch Zentralschweiz ist ein Zusammenschluss von 10 Bauern, die sich zum Ziel gesetzt haben, die inländische Produktion von Süsswasserfischen zu fördern und den Konsumenten unter dem Qualitätsmerkmal „frisch vom Hof“ einen Mehrwert zu bieten.

Die Projektplanung erfolgt im Rahmen eines PRE (Projekt zur regionalen Entwicklung) mit fachlicher Unterstützung des Berufsbildungszentrums für Natur und Ernährung BBZN in Schüpfheim sowie der ZHAW Wädenswil.

Es werden zwei verschiedene Fischarten (Zander und Japanischer Kirschlachs) produziert. Die Genossenschaftler mästen primär die Fische aus. Je nach Marktbedürfnis werden ganze Fische, Filets oder geräucherte Fischprodukte angeboten. Für die Mast sind Indoor-Kreislaufanlagen vorgesehen. In einer ersten Phase werden gegen 40 Tonnen Fisch (Lebendgewicht) pro Jahr von der Genossenschaft produziert. Gegen Ende der Umsetzung will die Genossenschaft jährlich 60 bis 70 t Zander und 10 t Kirschlachs erzeugen. Die Wahl der Fischarten hängt von den möglichen Abnehmern und den Marktbedingungen ab. Eine erste Anlage ging im Frühjahr 2016 in Betrieb.

### **7.2.2 Berner Bauernverband und Swifish AG**

Die SWIFISH AG wurde im Herbst 2015 gegründet mit dem Ziel, den Engpässen in der Schweizer Fischproduktion entgegen zu wirken. In Zusammenarbeit mit dem Berner Bauernverband wurden im April 2016 an fünf verschiedenen Orten Informationsanlässe durchgeführt. Die Swifish AG bietet Beratung an und organisiert die Schlachtung und die Vermarktung der Fische unter dem Label Optifisch. Produziert werden sollen primär Karpfen und Saiblinge in Kreislaufanlagen mit einer Produktionskapazität von rund 7 Tonnen pro Jahr. Eine Anlage ist bereits in Betrieb.

### **7.2.3 Aquaponic Gardens**

In einem ehemaligen Fabrikgebäude in Balzerswil werden in einem Aquaponik-System (siehe Kap. 4.1.4) Lachsforellen und Barramundis (australische Riesenbarsche) gezüchtet und dazu Salate und Kräuter angebaut. Die Lebensmittel werden einmal pro Woche den Direktkunden nach Hause geliefert. Die Anlage umfasst 500 Quadratmeter und hat eine Kapazität von bis zu 40 Tonnen Fisch pro Jahr. Um eine Wassertemperatur von 26 bis 30 Grad zu erreichen, wird Fernwärme von einer nahegelegenen Sägerei bezogen.

Neben den Lebensmitteln verkauft Aquaponic Gardens auch kleine Aquaponik-Anlagen für den Hausgebrauch.

Eine weitere Aquaponik-Anlage befindet sich bei Ecco-Jäger Früchte und Gemüse in Bad Ragaz. Hier werden in einer 200 m<sup>2</sup> grossen Anlage jährlich rund 15 Tonnen Buntbarsche gezüchtet. Abnehmer sind Bündner-, St. Galler- und Appenzeller-Gastronomen sowie Fischhändler. Die Fische aus Bad Ragaz sind mit dem Regional-Label Culinarium zertifiziert.

### 7.2.4 Aquafuture und Aemme-Shrimp

Ende 2015 stellte die Bauernfamilie Kunz aus Burgdorf ihre Crevettenzucht der Öffentlichkeit vor. Die Crevetten, welche an Gastrobetriebe in der Region oder ab Hof verkauft werden, wachsen in geschlossenen Kreislaufanlagen. Die Larven werden aus Florida importiert. Produziert werden sollen jährlich zweimal 7000 Tiere à 25 Gramm. Hinter dem Pilotprojekt steht die Aquafuture Switzerland GmbH, ein im Jahr 2014 von der Familie Kunz gegründetes Start-up-Unternehmen. Ziel ist es, neue, innovative Betriebsmöglichkeiten für die Schweizer Landwirtschaft im Bereich der Aquakulturen aufzubauen. Erfolgreiche Regional-Konzepte können an Bauern aus verschiedenen Regionen lizenziert werden.

### 7.2.5 Swissshrimp

Die Swissshrimp AG ist ein KMU, welches im Jahr 2013 gegründet wurde. In der Pilotphase konnten im Areal der ehemaligen Zellulosefabrik Attisholz jährlich 30 Tonnen Shrimps produziert werden. Neu sollen in Rheinfelden jährlich 60 Tonnen Garnelen in einer geschlossenen Salzwasser-Kreislaufanlage produziert werden, welche die Wärme (28 Grad) und das Salz fürs Meerwasser von den Schweizer Salinen in Rheinfelden bezieht. Ab Ostern 2018 soll die Schweiz mit einheimischen Crevetten versorgt werden.

### 7.2.6 Valperca AG

Die 2009 in Betrieb genommene und mit temperiertem und klarem Wasser aus dem Lötschbergmassiv betriebene Kreislaufanlage wurde ursprünglich für die Produktion von 450 Tonnen Egli pro Jahr konzipiert. Im Jahr 2014 wurden die Produktionskapazitäten an den Standorten Raron (Fischzucht) und Chavornay (Brutanlage) um 50% ausgebaut.

### 7.2.7 Tropenhaus Frutigen

Im Tropenhaus Frutigen werden vorwiegend Störe produziert. Die Unternehmung wurde 2003 gegründet und die Anlage im November 2009 eingeweiht. Das Projekt wurde von der KTI unterstützt. Zahlreiche Investoren sicherten rund 16 Millionen Franken Kapital zu. Als wichtiger langfristiger Partner stieg Anfang 2007 das Detailhandelsunternehmen Coop mit Risikokapital ein und verschaffte dem Unternehmen zugleich einen Absatzkanal. Die Anlage ist für rund 80'000 Störe ausgelegt. Im Tropenhaus werden aber mittlerweile auch heimische Fische gezüchtet. Das zweite Standbein der Fischproduktion sind Egli und Zander, die zusammen rund ein Drittel der Gesamtproduktion ausmachen.

### 7.2.8 Swiss Alpine Fish

In Lostallo in bündnerischen Misox ist eine Kreislaufanlage mit Betontanks von 32,5 Metern Durchmesser und 4.6 Metern Tiefe im Bau. In der geschlossenen Kreislaufanlage soll dereinst 600 Tonnen atlantischer Lachs pro Jahr produziert werden. Weil Lachse Wanderfische sind und es lieben, gegen den Strom zu schwimmen, gibt es im Becken eine permanente Strömung.

### 7.2.9 Basis57

Am Nordportal des Gotthard-Basistunnels entsteht eine Fischproduktionsanlage, welche auf einem 2,5 ha grossen Gelände mit dem sauberen Bergwasser aus den Bahntunnels jährlich 1'200 Tonnen Zander und Pangasius erzeugen will. Das Land wurde 2017 eingezont und ab 2020 soll produziert werden. Ebenfalls vorgesehen ist eine Zander-Satzfischzucht.

### 7.2.10 Andere

Die Aufzählung ist nicht abschliessend. Es gibt in der Schweiz weitere Indoor-Fischzuchtanlagen, welche schon in Produktion oder mindestens geplant sind. So ist es beispielsweise erklärtes Ziel der Mi-carna, in naher Zukunft Zuchtglis aus der Schweiz anzubieten.<sup>33</sup> Die Suche nach möglichen Produzenten läuft.

## 8 Fischproduktion als landwirtschaftlicher Betriebszweig?

Nach geltendem Recht sind Bauten und Anlagen für die Fischproduktion in der Landwirtschaftszone nicht zonenkonform. Artikel 40 der Raumplanungsverordnung, welcher wiederum auf Artikel 24b des Raumplanungsgesetzes basiert, unterscheidet zwischen nichtlandwirtschaftlichen Nebenbetrieben **mit** und **ohne** engen sachlichen Bezug zum landwirtschaftlichen Gewerbe. Nebenbetriebe mit einem engen sachlichen Bezug zum landwirtschaftlichen Gewerbe sind – nicht abschliessend – in Artikel 40 Absatz 3 RPV aufgezählt. Der bäuerlichen Fischproduktion wurde bislang dieser enge Bezug abgesprochen. Möglich ist heute deshalb ausschliesslich der Bau einer Fischproduktionsanlage **als nicht-landwirtschaftlicher Nebenbetrieb ohne engen Bezug zum landwirtschaftlichen Gewerbe**. Das heisst, dass nur landwirtschaftliche Gewerbe im Sinnes des BGG, welche ohne ein Zusatzeinkommen nicht weiter bestehen können, Bauten und Anlagen zur Einrichtung eines nichtlandwirtschaftlichen Nebenbetriebs – und darunter fällt die Fischproduktion – erstellen dürfen. Diese zwei Restriktionen, der Betrieb darf die Gewerbegrenze nicht unterschritten haben und der Nachweis, auf ein Zusatzeinkommen angewiesen zu sein, muss erbracht sein, schränken die mögliche Zahl potentieller landwirtschaftlicher Fischproduzenten sehr stark ein.

### 8.1 Argumente für eine bäuerliche Fischproduktion

Im Dezember 2016 erörtere das BLW zusammen mit dem Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) mögliche Entwicklungsszenarien für eine Fischhaltung auf Landwirtschaftsbetrieben. Eine einfach und rasch umsetzbare Möglichkeit wurde darin gesehen, den Artikel 40 Absatz 3 RPV mit einem Buchstaben c „Fische“ zu ergänzen. Diese Umsetzung bedingt, der bäuerlichen Fischproduktion argumentativ ein enger sachlicher Bezug zum landwirtschaftlichen Gewerbe nachzuweisen. Es gibt durchaus Argumente, welche gegen die heutige Rechtsauslegung und für einen engen Bezug von Fischproduktionsanlagen zum landwirtschaftlichen Gewerbe sprechen. Zudem lässt die Wortwahl „insbesondere“ in Artikel 40 Absatz 3 RPV einen gewissen diesbezüglichen Interpretationsspielraum zu.

Die Kernkompetenz der einheimischen Landwirtschaft ist es, auf nachhaltige Art und Weise gesunde pflanzliche und tierische Nahrungsmittel zur Ernährung der einheimischen Bevölkerung zu produzieren. Fische, und ebenso Krebse, Weich- und Schalentiere, sind zwar nach geltender Gesetzgebung keine landwirtschaftlichen Nutztiere, zählen aber, wenn sie zur menschlichen Ernährung gezüchtet und gehalten werden, zu den Nutztieren. Zudem unterstehen sie als Nahrungsmittel auch dem Lebensmittelrecht. Bauern produzieren Nahrungsmittel und darum passen Landwirtschaft und Fischproduktion gut zusammen. Leerstehende Gebäude in der Landwirtschaftszone sind in vielen Fällen gut geeignet, um Fische zu produzieren. Die bäuerliche Fischproduktion in bestehenden Gebäuden verursacht kaum Mehrverkehr und dank der vorhandenen Futterbasis und den Möglichkeiten der Gülleverwertung sind Synergien gegeben und die Fischproduktion kann nachhaltig betrieben werden.

Ein weiteres Argument für die Fischproduktion ist die Futterverwertung. Forellen haben gemäss dem Merkblatt Forellenfütterung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in optimalen Haltungsbedingungen eine Futterverwertung von 1:1<sup>34</sup>. Zum Vergleich: Die Futterverwertung von Mastpoulets beträgt 1:1,8, diejenige von Mastschweinen bei 1:2,5. Der Stoffwechsel von Fischen ist effizienter als derjenige unserer herkömmlichen Nutztiere. Fische brauchen, weil sie im Wasser schwimmen, deutlich weniger Energie zur Überwindung der Schwerkraft als Landtiere und als wechselwarme Tiere we-

<sup>33</sup> Migros-Magazin Nr. 14, 30.03.2016, Seite 57

<sup>34</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, URL:

<https://www.lfl.bayern.de/ifi/forellenteichwirtschaft/033357/index.php>, [abgerufen am 9.1.2017]

niger Energie zur Regulierung der Körpertemperatur. Eine bessere Futtermittelverwertung bedeutet nicht bloss einen schonenderen Ressourcenverbrauch, sondern auch eine geringere Umweltbelastung durch Fäkalstoffe pro Einheit Lebensmittel.

Auch aus raumplanerischer Sicht gibt es durchaus gute Argumente für die bäuerliche Fischproduktion. Durch die Restriktion, dass Anlagen zur Fischproduktion nur in Innenanlagen und nur in bestehenden Gebäuden gebaut werden dürfen, werden keine zusätzlichen Landflächen verbaut. Bestehende und leerstehende Gebäude können so wieder einer sinnvollen Nutzung zugeführt werden. Bäuerliche Fischzuchtanlagen in bestehenden Gebäuden verursachen durch ihre in der Regel geringe Grösse auch kaum Mehrverkehr durch Tier- und Futtertransporte.

Für eine Zuordnung unter den Begriff "Landwirtschaft" spricht insbesondere auch, dass die Fischproduktion indirekt wie die landwirtschaftliche Tierhaltung auch auf der Photosynthese basiert (siehe auch Kap. 6.1.). Weitere Argumente für die bäuerliche Fischproduktion, beispielsweise die positiven gesundheitlichen Aspekte der Fische als Nahrungsmittel, die grosse Auslandabhängigkeit bei Fischereiprodukten, der steigende Konsum und die zunehmend dramatische Überfischung der Weltmeere, wurden bereits in Kap. 2 ausreichend thematisiert.

## 8.2 Zweite Etappe zur Teilrevision Raumplanungsgesetz (RPG 2)

An einer weiteren Aussprache des BLW mit dem ARE im April 2017 wurde eine mögliche Umsetzung diskutiert, welche nicht bloss für die Fische eine praktikable, zonenkonforme Regelung ermöglichen sollte, sondern auch für andere Tatbestände wie beispielsweise die Insektenzucht, Pilzproduktion oder das Veredeln von Treibzichorien. Aufgrund dieser Aussprache wurde in die Vernehmlassung zur Teilrevision RPG der Artikel 23g Absatz 2 Buchstabe a neu aufgenommen:

<sup>2</sup>Unter Vorbehalt von Absatz 3 sind in bestehenden, landwirtschaftlich nicht mehr benötigten Bauten und Anlagen auch bauliche Massnahmen zonenkonform, die für einen der folgenden Zwecke nötig sind:

- a. für die Produktion von Tieren, Pflanzen und Pilzen als Basis für Nahrungs- und Futtermittel;
- b. ...

Dieser Formulierung fasst jene baulichen Möglichkeiten zusammen, von denen ein Landwirtschaftsbetrieb ausschliesslich in bestehenden, landwirtschaftlich nicht mehr benötigten Bauten und Anlagen Gebrauch machen kann. Mit dem Buchstaben a soll insbesondere die Fischzucht erfasst werden; er umfasst aber die gesamte Produktion von Tieren, Pflanzen und Pilzen als Basis für Nahrungs- und Futtermittel.

Der Entwurf der zweiten Etappe der Teilrevision des Raumplanungsgesetzes mit dem ergänzten Artikel war vom 22.06. - 31.08.2017 in der Vernehmlassung. Falls der vorgeschlagenen Lösung auch in der zweiten Vernehmlassung keine Opposition erwächst und das Gesetz von den Räten verabschiedet wird, kann die neue Regelung vermutlich erst im Jahr 2020 oder 2021 in Kraft treten.

Nebst Fischen, Krebsen und Schalentieren gibt es andere, für die menschliche oder tierische Ernährung geeignete Tierarten und -gattungen, welche keine landwirtschaftlichen Nutztiere sind. So finden beispielsweise Schnecken in der Gastronomie als Nahrungsmittel seit langer Zeit Verwendung. Mit der Totalrevision des Lebensmittelrechts, es trat am 1. Mai 2017 in Kraft, wurden neu 3 Insektenarten in die Verordnung über neuartige Lebensmittel aufgenommen. Dies hat zur Folge, dass diese Insektenarten zu Lebensmittelzwecken produziert und als Lebensmittel selbst oder als Zutat in Lebensmitteln in Verkehr gebracht werden dürfen. Aufgezogene Insekten, die den Anforderungen für Speisewecken genügen, dürfen auch für die Tierfütterung verwendet werden.

Dies bedeutet, dass in naher Zukunft Insekten für die menschliche Ernährung als Tierfutter, insbesondere für die Fütterung von Fischen, auch auf Landwirtschaftsbetrieben produziert werden. Die nun im revidierten Raumplanungsgesetz vorgeschlagene Lösung ist weit genug gefasst, dass alle ähnlichen

Produktionsformen zur Produktion von Tieren, Pflanzen und Pilzen als Basis für die Nahrungs- und Futtermittel darunter fallen.

### **8.3 Weitere, regulatorische Anpassungen**

Unter dem Begriff „Fisch“ wird gemeinhin alles gemeint, was im Wasser schwimmt. Wie in Kap. 3.1 ausgeführt wird, ist Fisch ein Überbegriff für im Wasser lebende Wirbeltiere mit Kiemenatmung. Wir schlagen deshalb vor, in Verordnungs- und Weisungstexten zur bäuerlichen Fischproduktion künftig den Terminus „Wassertiere“ zu verwenden, analog der Begriffsdefinition in der VTNP (Art. 3 Bst h).<sup>35</sup>

#### **8.3.1 Standardarbeitskräfte (SAK)**

Die zukünftige, zonenkonforme Fisch-, Krebs- und Schalentierproduktion auf Landwirtschaftsbetrieben soll an die Standardarbeitskräfte (SAK) angerechnet werden können. Theoretisch wäre es möglich, für jede Fisch-, Krebs- und Schalentierart einen separaten SAK-Faktor zu bestimmen. Administrativ einfacher ist eine Handhabung analog der landwirtschaftsnahen Produktion nach Artikel 2a Absatz 7 der Verordnung über das bäuerliche Bodenrecht (VBB). Für Fr. 10'000.- Rohleistung aus der Fischproduktion wird ein Zuschlag von 0.05 SAK gewährt. Die Rohleistung muss in der Finanzbuchhaltung ausgewiesen sein. Der Zuschlag wird nur gewährt, wenn der Betrieb mindestens 0.8 SAK aus der landwirtschaftlichen Kerntätigkeit nach Artikel 2a Absätze 1 – 6 VBB erreicht und er wird nur bis maximal 0.4 SAK angerechnet.

#### **8.3.2 Direktzahlungen**

Wie unter Ziffer 6.1 aufgeführt ist, sieht das LwG eine Unterstützung der Berufsfischer und der Fischzucht insbesondere für bauliche Massnahmen und Einrichtungen zur tierschutzkonformen Produktion, Verarbeitung und Vermarktung vor. Weiter sind Massnahmen zur Absatzförderung und die Unterstützung von Projekten zur regionalen Entwicklung möglich. Die Massnahmen nach dem 3. Titel des Gesetzes (Direktzahlungen) sind hingegen nicht anwendbar. Zudem ist anzufügen, dass nach Art. 2 Abs. 1 Bst. b die Direktzahlungen für die bäuerlichen, bodenbewirtschaftenden Betriebe vorgesehen sind. Ob die Fischzucht wie die spezialisierte Schweinehaltung die Voraussetzung „bodenbewirtschaftend“ erfüllen würde, ist offen. Ohne Änderung des Landwirtschaftsgesetzes sind für die bäuerliche Fischzucht jedoch keine Direktzahlungen möglich. Falls mit einer späteren Gesetzesänderung Direktzahlungen für die bäuerliche Fischzucht eingeführt werden sollten, dürfte dies Begehren für Direktzahlungen für weitere bisher als landwirtschaftsnahe Tätigkeit aufgelistete Betriebszweige zur Folge haben. Dazu muss festgehalten werden, dass die Einführung neuer Direktzahlungen wiederum weitere Regelungen wie z.B. Definition des ökologischen Leistungsnachweises für die Fischzucht, Kontrollanforderungen und die Durchführung von Kontrollen mit sich bringen würde.

#### **8.3.3 Strukturverbesserungen**

Wenn die Fischproduktion auf Landwirtschaftsbetrieben zukünftig nach Raumplanungsrecht zonenkonform ist, können bauliche Massnahmen und Einrichtung für die Fischproduktion gemäss Artikel 44 Absatz 1 Buchstabe d SVV als Diversifizierung mit Investitionskrediten unterstützt werden. Die Unterstützung beträgt maximal 50 Prozent der anrechenbaren Kosten und ist auf maximal Fr. 200'000.- pro Betrieb beschränkt. Die Wirtschaftlichkeit der Massnahme muss mit geeigneten Planungsinstrumenten nachgewiesen werden und die Diversifizierung muss nach Artikel 13 SVV im kantonalen Amtsblatt publiziert sein.

#### **8.3.4 Nährstoffanfall und –verwertung**

Fischgülle als Hofdünger soll in Zukunft auch in der ausgeglichenen Düngerbilanz (Art. 13 DZV) integriert werden. Wie bereits in Kapitel 4.3 beschrieben, müssen dazu noch bestimmte Nährstoffwerte (Gesamtstickstoff, -phosphor, -kalium und – Magnesium) und sonstige Parameter (organische Sub-

<sup>35</sup> <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20101486/index.html>

stanz, TS- Gehalt) bestimmt werden. Dazu sind in der Methodik Suisse-Bilanz und HODUFLU die entsprechenden Ergänzungen vorzunehmen.

Zusätzlich ist der verfügbare Stickstoff in den Fischfäkalien zu ermitteln, damit dieser in die Düngerbilanz landwirtschaftlicher Betriebe angerechnet werden kann. Der Phosphor ist zu 100% in die Düngerbilanz zu übertragen.

### 8.3.5 Erweiterung Geltungsbereich Bio-Verordnung

Grundsätzlich gibt es gute Argumente, welche eine Aufnahme der Aquakultur (inkl. Fische) in die Bio-Verordnung befürworten. So gingen auch innerhalb der Vernehmlassung des Verordnungspaketes 2017 zu den Bio-Verordnungen viele Stellungnahmen ein, welche die Aufnahme der Aquakultur fordern. Der hohe Anteil des Bio-Konsums bei Aquakulturprodukten und die damit verbunden Importe sprechen für eine öffentlich-rechtliche Regelung und den entsprechenden Schutz der Bio-Kennzeichnung im Aquakulturbereich. Eine Erweiterung des Geltungsbereiches der Bio-Verordnung würde die Schweiz zudem in Bio-Äquivalenzverhandlungen mit Ländern stärken, welche Aquakultur bereits geregelt haben. Das Innovations- und Wertschöpfungspotentials der Schweizer Bio-Produzenten würde ferner bei zunehmendem Fischkonsum begünstigt.

Allerdings wäre die Aufnahme der Aquakultur in die Bio-Verordnung ein umfangreiches Projekt, dessen Umsetzung sorgfältig zu prüfen ist. Die Regelungen zur Aquakultur sind beispielsweise in der EU sehr umfassend. Sie beinhalten unter anderem die bio-spezifischen Fütterungsvorschriften für karnivore Aquakulturtiere, spezifische Vorschriften für Mollusken und Regelungen zur Züchtung und Reproduktion. Das Projekt würde auch Gespräche mit diversen Stakeholdern und internationalen Partnern voraussetzen.

## 9 Fazit

Fisch liegt im Trend. Die Menge des konsumierten Fisches steigt jährlich, dies bei stagnierenden Fangträgen im Inland und einer zunehmenden Überfischung der Weltmeere. Die Fischproduktion in bäuerlichen Produktionsanlagen bietet eine nachhaltige Möglichkeit zur teilweisen Deckung der steigenden Nachfrage, dies ohne auf öffentliche Gewässer angewiesen zu sein und - je nach vorhandener Futtergrundlage - ohne die negativen Auswirkungen der internationalen Hochseefischerei.

In der Gewerbe- und Industriezone können Fischproduktionsanlagen jederzeit gebaut werden, in der Landwirtschaftszone jedoch nur unter sehr restriktiven Bedingungen. Innerhalb der Landwirtschaftszone dürfen nach geltender Rechtslage bestehende Gebäude ausschliesslich als sogenannte **nicht-landwirtschaftliche Nebenbetriebe ohne engen sachlichen Bezug zur Landwirtschaft** zur Fischproduktion umgenutzt werden. Bedingung dafür ist, dass der Betrieb die Gewerbegrenze nicht unterschreitet und zudem auf ein Zusatzeinkommen angewiesen ist. Dies hat ein Gesuchsteller mit einem Betriebskonzept zu belegen. Diese beiden Forderungen schränken die Möglichkeiten für Landwirte massiv ein.

Eine Gleichstellung der Wassertiere (Fische, Krebs- und Schalentiere) mit landwirtschaftlichen Nutztieren ist zurzeit aufgrund der bestehenden rechtlichen Bestimmungen nicht möglich. Eine solche Anerkennung der Wassertiere als landwirtschaftliche Nutztiere hätte allerdings weitreichende Auswirkungen auf die Gesetzgebung und die Agrarpolitik. Fragen der Direktzahlungen, Bodenabhängigkeit, Höchstbestände, ökologischer Leistungsausweis, Kontrollanforderungen und vieles mehr müsste definiert und geregelt werden. Mit der Weiterentwicklung der Agrarpolitik soll die Situation neu beurteilt werden. Wie mit Wassertieren in der Landwirtschaftszone langfristig umgegangen werden soll, muss kompatibel sein mit der Frage, was in Zukunft Landwirtschaft ist und wie stark diese bodenabhängig sein und bleiben soll.

Zwischen der sehr restriktiven Handhabung als nicht-landwirtschaftlicher Nebenbetrieb ohne engen sachlichen Bezug zur Landwirtschaft und der vollständigen Integration der Fische in die Landwirt-

schaft gibt es einen dritten, moderaten Weg, die Fischproduktion **kurzfristig** zonenkonform zu ermöglichen und bestehende Gebäude für die Fischproduktion zu nutzen: Mit der Ergänzung des Artikels 40 Absatz 3 RPV mit einem Buchstaben c „Aquakulturen“. Die Argumente, welche für diese Rechtsauslegung sprechen, sind in diesem Konzept umfassend dargelegt.

**Mittelfristig** bietet sich mit dem neu in der zweiten Etappe der Teilrevision RPG vorgeschlagene Artikel 23g Absatz 2 Buchstabe a eine zonenkonforme Lösung für die Produktion aller Tiere, Pflanzen und Pilzen als Basis für die Nahrungs- und Futtermittel. Das revidierte Raumplanungsgesetz wird frühestens im Jahr 2020 wirksam.