

# Erhebungsmöglichkeiten sozio-ökonomischer Daten in der österreichischen Fischerei und Aquakultur

Options for socio-economic data collection in the Austrian fisheries and aquaculture sector

**Claudia Winkler\*, Sabrina Dreisiebner-Lanz und Dominik Kortschak**

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, LIFE – Institut für  
Klima, Energie und Gesellschaft, Graz, Austria

\*Correspondence to: [claudia.winkler@joanneum.at](mailto:claudia.winkler@joanneum.at)

Received: 29 November 2019 – Revised: 20 Mai 2020 – Accepted: 30 Juli 2020 – Published: 21 Dezember 2020

## Zusammenfassung

Österreich ist derzeit weitgehend von der EU-Datensammlung in der Fischerei und Aquakultur befreit, wodurch aber wenig datenbasiertes Wissen über die Situation des Sektors besteht. In einer Pilotstudie wurden soziale und wirtschaftliche Variablen auf ihre Verfügbarkeit hin geprüft und erste Erhebungen durchgeführt. Die bestehenden Daten decken die EU-Variablen lediglich zu einem kleinen Teil ab, wobei zudem ein Trade-off zwischen der Nutzung belastbarer Quellen und der Abdeckung des Sektors besteht. Für die Datenerhebung wurden Aquakulturunternehmen mit ähnlichen Merkmalen in Schichten eingeteilt, für die Hochrechnung der Erwartungswerte wurden eine geschichtete Zufallsstichprobe sowie lineare Modelle getestet. Es zeigte sich, dass die angewendete Methode aufgrund der Heterogenität des Sektors deutlich größere Stichproben bräuchete, um auch für Variablen mit einer hohen Standardabweichung valide Daten zu erhalten.

**Schlagerworte:** Aquakultur, sozio-ökonomische Datensammlung, geschichtete Zufallsstichprobe, Modellberechnungen

## Summary

Austria is currently largely exempt from EU data collection in fisheries and aquaculture, which is why there is also little data-based knowledge of the sector. In a pilot study, social and economic variables were evaluated for availability and first surveys were carried out. Existing data cover only a small part of EU variables, with a trade-off between the use of reliable sources and sector coverage. For data collection, aquaculture companies with similar characteristics were divided into strata. A stratified random sample and linear models were used to extrapolate the expected values. Due to the heterogeneity of the sector, the method used requires significantly larger samples in order to obtain valid data for variables exhibiting a high standard deviation.

**Keywords:** aquaculture, socio-economic data collection, stratified random sample, modelling

## 1 Einleitung

Der Sektor Fischerei und Aquakultur (NACE<sup>1</sup> A03) stellt in Österreich mit einem Anteil von 0,01% an der gesamten Bruttowertschöpfung und einem Selbstversorgungsgrad von 6% einen vergleichsweise kleinen Wirtschaftszweig dar, verglichen mit 86% bei Eiern oder 108% bei Fleisch (Statistik Austria, 2019a; 2019b). Die Pläne zur Steigerung der österreichischen Aquakulturproduktion von 3.100 Tonnen (2012) auf 5.500 Tonnen (2020), die zu einer Erhöhung des Selbstversorgungsgrades bei Fisch beitragen soll, sind ambitioniert, zumal die Produktion 2018 bei rund 4.084 Tonnen Speisefisch lag (BMLFUW, 2012; Statistik Austria, 2019c). Produktionsdaten alleine liefern jedoch nur einen limitierten Blick auf die Entwicklung eines Sektors. Um die Situation auch im Sinne der Wachstumsorientierung entsprechend abbilden und unterstützen zu können, sind sozio-ökonomische Daten, die dazu beitragen, Aussagen zur Wettbewerbsfähigkeit eines Sektors zu treffen und Problemlagen zu identifizieren, von großem Nutzen. Sozio-ökonomische Daten dienen neben der Beschreibung der aktuellen Gegebenheiten auch der Analyse der langfristigen Entwicklung eines Sektors. Zudem können anhand einer guten Datenbasis die Auswirkungen veränderter politischer Rahmenbedingungen, wie etwa Förderbedingungen, und betrieblicher Maßnahmen, wie etwa Investitionen oder Veränderungen in den Produktionsabläufen, untersucht werden.

Aktuell sind die Binnenstaaten der Europäischen Union, und damit auch Österreich, weitgehend von der EU-Datensammlung im Bereich der Fischerei und Aquakultur befreit (Europäische Kommission, 2016). Eine Ausnahme stellt die Datenerhebung zur Aquakulturproduktion durch die Statistik Austria dar (Europäisches Parlament, 2008). Aus diesem Grund sind in Österreich für den Sektor Fischerei und Aquakultur im Vergleich zu anderen Mitgliedstaaten nur wenige Datensätze und Informationen zur sozio-ökonomischen Situation des Sektors verfügbar. Fehlende Referenzdaten erschweren es, gezielte (Politik-)Maßnahmen für den Sektor auf- und umzusetzen. Um die Datenlage in Österreich aufzubereiten und Erhebungsoptionen im Falle einer möglichen zukünftigen Erhebungsverpflichtung zu erarbeiten, wurden in einer Pilotstudie die auf EU-Ebene im Rahmen der Gemeinsamen Fischereipolitik und im so genannten EU-MAP vorgegebenen sozialen und wirtschaftlichen Variablen auf ihre Verfügbarkeit hin geprüft und eine erste Erhebung durchgeführt. Grundlage für die geprüften Datenbestände sind die Variablen aus Tabelle 6: „Soziale Variablen für den Fischerei- und Aquakultursektor“ und Tabelle 7: „Wirtschaftliche Variablen für den Aquakultursektor“ (siehe Appendix), unter Einbeziehung von Tabelle 9: „Segmentierung für die Erhebung von Daten zur Aquakultur“ des Anhangs des Durchführungsbeschlusses der Kommission zur Annahme eines mehrjährigen Unionsprogramms für die Erhe-

bung, Verwaltung und Nutzung von Daten im Fischerei- und Aquakultursektor für den Zeitraum 2017-2019 (Europäische Kommission, 2016). Die Definitionen der Variablen orientieren sich an den Rahmendokumenten der auf EU-Ebene eingesetzten Planning Group on Economics Issues – PGECON.

Der vorliegende Beitrag beschreibt die Durchführung und Ergebnisse der ersten, pilothaften sozio-ökonomischen Datensammlung für die österreichische Fischerei und Aquakultur. Basierend auf einem umfangreichen Screening bestehender Datenkörper wurden Datenlücken identifiziert (Abschnitt 2). In einem weiteren Schritt wurde eine für den heimischen Sektor geeignete und mit der EU-Ebene kompatible Erhebungsmethode erarbeitet und operationalisiert (Abschnitt 3). Die Ergebnisse der Unternehmensbefragungen (Abschnitt 4) wurden abschließend für den Gesamtsektor hochgerechnet (Abschnitt 5). Abschnitt 6 zeigt abschließend einen Ausblick auf mögliche zukünftige Umsetzungen der Datensammlung für den Sektor.

## 2 Überprüfung bestehender sozio-ökonomischer Datenquellen

Eine Recherche zu bestehenden statistischen Quellen ergab, dass diese die Bereiche Fischerei und Aquakultur nicht in dem vom EU-MAP vorgegebenen Ausmaß umfassen. Teilweise stehen Daten nur auf den übergeordneten NACE-Ebenen A0 – „Land- und Forstwirtschaft, Fischerei“ oder A03 – „Fischerei und Aquakultur“ zur Verfügung. Auf Ebene von A03 ist aufgrund der Kleinheit und Volatilität des Sektors Vorsicht bei der Interpretation der Daten geboten. Zu den meisten vorgegebenen wirtschaftlichen Variablen bestehen für die Fischerei und die Aquakultur keinerlei zentrale Datenquellen. Lediglich die Daten zur Aquakulturproduktion (Statistik Austria) und zu einschlägigen Förderungen (Teichförderungen, Investitionsförderungen, Otterzäune etc.) sind gut verfügbar.

Die vorgegebenen sozialen Variablen werden durch bestehende Datenquellen zum Teil abgedeckt, da aus der Arbeitsmarktdatenbank (AMS und BMAFJ) und der Abgestimmten Erwerbsstatistik (Statistik Austria) Informationen über Beschäftigte nach Alter, Geschlecht, Staatsangehörigkeit, Ausbildung, Stellung im Beruf und Gehaltsklasse zur Verfügung stehen. Fischerei und Aquakultur werden dabei zumeist getrennt ausgewiesen. Dabei besteht allerdings ein Trade-off zwischen der Nutzung dieser Quellen und der Abdeckung des Sektors. Einerseits unterliegen die beiden Datenquellen unterschiedlichen Definitionen (Jahresdurchschnittsangabe versus Referenzwochenangabe) und sind daher nur bedingt miteinander vergleichbar. Andererseits weisen die bestehenden Datenquellen insgesamt eine mangelnde Verschneidung auf, wodurch etwa nicht ausreichend nach Haupt- und Nebenerwerb unterschieden werden kann. Die Abbildung von Beschäftigten, die Fischerei und Aquakultur im Nebenerwerb betreiben, ist kaum möglich, was zu einer Unterschätzung der eingesetzten Ressourcen führt, da der österreichische Sektor wesentlich durch den Nebener-

1 Die NACE (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne) ist eine vierstellige Systematik der EU für die Sammlung und Darstellung von statistischen, nach Wirtschaftszweigen untergliederten Daten (EUROSTAT, 2017).

werb charakterisiert ist: 2017 wurden in der Arbeitsmarktdatenbank Beschäftigtendaten für nur 65 Unternehmen mit Haupttätigkeit „Süßwasseraquakultur“ ausgewiesen, Daten für den Nebenerwerb sind nicht verfügbar. Demgegenüber wurden in der Aquakulturproduktionsstatistik insgesamt 501 produzierende Unternehmen geführt.

### 3 Methodenentwicklung

Für die identifizierten Datenlücken, die vor allem die wirtschaftlichen Variablen betreffen, wurde eine Erhebungs- und Auswertungsmethode entwickelt. Als Durchführungsinstrument für die Datenerhebung wurde eine Unternehmensbefragung gewählt.

#### 3.1 Definition der Grundgesamtheit

Nach den Vorgaben der Europäischen Union umfasst die Grundgesamtheit der Datenerhebung alle Unternehmen mit Haupttätigkeit NACE A03.22 – „Süßwasseraquakultur“, die einen Erwerbszweck verfolgen. Die Binnenfischerei ist nicht Gegenstand der EU-Datensammlung (Europäische Kommission, 2016). Es wird vom fachlichen EU-Gremium für die Durchführung der Datensammlungen empfohlen, zusätzlich die Daten von Unternehmen mit Aquakultur als Nebentätigkeit, deren Produktion jedoch einen signifikanten Teil zur Gesamtproduktion beiträgt, zu erheben (PGECON, 2015).

In Österreich gehören laut Unternehmensregister der Statistik Austria 77 Unternehmen mit ihrer Haupttätigkeit der NACE A03.22 an. 13 Unternehmen weisen die NACE A03.22 als Nebentätigkeit auf. Da aus Datenschutzgründen keine Einzeldaten in Erfahrung gebracht werden konnten, war die Identifizierung der Unternehmen als Basis für die Befragung nicht möglich. Aus diesem Grund wurde die vollständige Liste der Unternehmen der Aquakulturproduktionsstatistik der Statistik Austria als Grundgesamtheit für die Datenerhebung herangezogen. Diese Liste basiert auf Informationen des Veterinärinformationssystems und umfasste im Jahr 2017 501 Unternehmen. Dieser Datensatz enthält Unternehmen mit Aquakultur als Haupttätigkeit, als Nebentätigkeit sowie mit anderer verzeichneter Unternehmenstätigkeit. Auf diese Weise kann der gesamte österreichische Sektor, der vor allem aus kleinen Aquakulturen im Nebenerwerb besteht, abgedeckt werden. Die 501 Unternehmen produzierten 2017 insgesamt 3.870 Tonnen Speisefisch und vermarkteten 20,1 Millionen Jungfische sowie 15,8 Millionen Stück Laich. Der Großteil der Speisefischproduktion entfiel auf Regenbogen- und Lachsforellen (34%), Karpfen (16%) und Bachsaiblinge (13%) (Statistik Austria, 2019c).

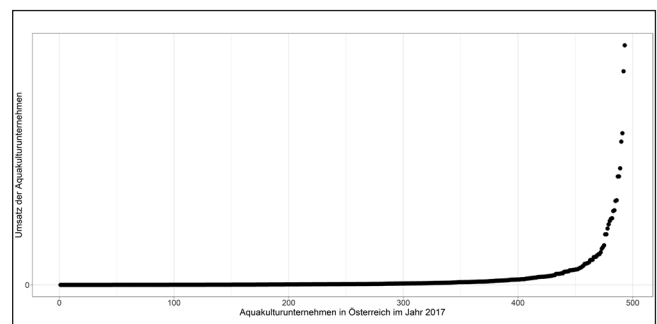
Aufgrund der Wahl der Grundgesamtheit musste eine Abgrenzung der unterschiedlichen Geschäftszweige innerhalb eines Unternehmens eingeführt werden, um eine sinnvolle Unterscheidung zwischen Produktion, Verarbeitung und Vermarktung von Aquakulturprodukten, sowie von gänzlich anderen Geschäftszweigen (z.B. Forstwirtschaft) zu gewährleisten. Andernfalls würden Angaben zu Kosten-,

Einnahmen- und Beschäftigungspositionen des Gesamtunternehmens vor allem beim Nebenerwerb zu einer deutlichen Überschätzung der Werte führen. Als Trennlinie wurde die Urproduktion gemäß Urprodukteverordnung (vom lebenden Fisch bis zur Fischseite) gewählt (LK Salzburg, 2014). Unternehmen, deren Produktion nicht in die Urproduktion fällt, sondern in den Bereich Verarbeitung (z.B. Kaviar), wurden aufgrund fehlender Relevanz aus der Grundgesamtheit entfernt. Daraus ergab sich eine Grundgesamtheit von insgesamt 493 Unternehmen.

#### 3.2 Art der Stichprobenziehung

Aufgrund der Struktur des Sektors, der viele Unternehmen mit geringer Produktion und geringem Umsatz umfasst (siehe Abbildung 1), wurde für die Stichprobenziehung anstatt einer Konzentrationsstichprobe eine geschichtete Zufallsstichprobe angewendet (Hartung et al., 2009). Um aus Datenschutzgründen Rückschlüsse auf Einzelunternehmen zu vermeiden, wurde in Abbildung 1 auf eine detaillierte Angabe des Umsatzes verzichtet. Bei der geschichteten Zufallsstichprobe wird die Grundgesamtheit in Teilgesamtheiten (Schichten) mit ähnlichen Merkmalen eingeteilt. Zwei Komponenten sind dabei zu berücksichtigen: die Festlegung der Anzahl der Schichten sowie die Festlegung der Schichtabgrenzung. Ziel dieser Methode ist es, diese beiden Komponenten so zu definieren, dass die anschließenden statistischen Schätzungen auf der Basis von Befragungsdaten für die einzelnen Schichten einerseits und für die Grundgesamtheit andererseits an Genauigkeit gewinnen.

Abbildung 1: Verteilung der österreichischen Aquakulturunternehmen nach Umsatz im Jahr 2017



Quelle: Eigene Darstellung. Datenbasis: Statistik Austria, Aquakulturproduktionsstatistik 2017.

Für die Einteilung der Schichten wurden auf Basis der Aquakulturproduktionsstatistik Unternehmen mit ähnlichen Merkmalen (Höhe Umsatz durch Speisefisch, Jungfisch und Laich; Fischartengruppe; Produktionsart) zusammengefasst (siehe Tabelle 1). Für die monetäre Bewertung der Jungfisch- und Laichproduktion wurden Durchschnittswerte des Sektors herangezogen, da die Preise im Rahmen der Produktionsstatistik nur für Speisefische erhoben werden. Aus den einzelnen Schichten wurden anschließend die Stichproben für die Befragung gezogen. Schichten, die eine sehr geringe

Tabelle 1: Schichtenplan der durchgeführten Stichprobe (Gesamtzahl/Befragte)

	Karpfenartige		Forellenartige		Kreislaufanlagen
	nur Speisefisch	auch Jungfisch/Laich	nur Speisefisch	auch Jungfisch/Laich	
Umsatz groß	(8/7)	(5/2)	(14/10)	(2/2)	(8/6)
Umsatz klein	(127/8)	(22/6)	(275/16)	(24/2)	
Umsatzstärkste Unternehmen	(8/7)				

Quelle: Eigene Darstellung. Datenbasis: Statistik Austria, Aquakulturproduktionsstatistik 2017.

Anzahl an Unternehmen umfassen (z.B. Kreislaufanlagen), wurden möglichst vollständig erhoben.

### 3.3 Auswertungsmethodik

Für die Hochrechnung der Daten für die definierten Schichten sowie für die Grundgesamtheit wurden zwei Methoden festgelegt: die Auswertung mittels geschichteter Zufallsstichprobe sowie mittels linearer Modelle. Die geschichtete Zufallsstichprobe (Hartung et al., 2009) baut auf dem im Projekt angewendeten Ansatz zur Stichprobenziehung auf. Ziel des Ansatzes ist es, eine Reduktion der Varianz der Erwartungswerte gegenüber einer nicht geschichteten Stichprobe zu erzielen. Bei einem heterogenen Sektor besteht allerdings die Herausforderung, dass die Varianz im Ergebnis innerhalb der Schichten vergleichsweise groß sein kann. Für die Hochrechnung wurden die Unternehmen nach den folgenden Merkmalen eingeteilt:

- Schichtung nach Fischartengruppe (Forellenartige; Karpfenartige; Sonstige)
- Schichtung nach Produktionsausprägung (nur Produktion Speisefisch; auch Produktion Jungfisch/Laich)
- Schichtung nach Umsatz (größte; groß; mittel; klein)

Die Schichtung nach Umsatz wurde für die Hochrechnung verfeinert, um diese Möglichkeit der Zuteilung zu testen. Für jede Schicht wurden der Erwartungswert und die Varianz der Variablen berechnet. Falls eine Schicht zu wenig empirische Daten aus den Befragungen enthielt (z.B. aufgrund von Enthaltungen bei der Befragung), wurde diese mit einer anderen Schicht kombiniert. Die Varianz der Variable in der Schicht und der statistische Fehler bei der Berechnung des Mittelwertes ergeben zusammen den Gesamtfehler des Modells.

Bei einem linearen Modell wird der Erwartungswert einer Variablen durch bestimmte unabhängige Bedingungskonstellationen erklärt (Frees, 2009). Es wurden vier Kombinationen von erklärenden Variablen festgelegt:

- Umsatz gesamt (Datenbasis Statistik Austria; eigene Bewertung von Jungfisch/Laich auf Basis von Durchschnittspreisen),
- Umsatz getrennt in Produktion Speisefisch und Produktion Jungfische/Laich (Datenbasis Statistik Austria; eigene Bewertung Jungfisch/Laich auf Basis von Durchschnittspreisen),

- Becken- oder Teichgröße (Datenbasis Statistik Austria; eigene Berechnung der Beckengröße auf Basis von Durchschnittswerten),
- Becken- oder Teichgröße getrennt in Aufzucht und Speisefischproduktion (Datenbasis Statistik Austria; eigene Ergänzung der Beckengröße auf Basis von Durchschnittswerten).

Für jede Fischartengruppe (Forellenartige, Karpfenartige, Sonstige) wurde ein lineares Modell berechnet, wobei zwei unterschiedliche Fehler-Modelle angewendet wurden: das Gaussian Modell sowie das Quasi-Poisson Modell. In beiden Fällen wurde eine identische Link-Funktion verwendet. Wie auch bei der geschichteten Zufallsstichprobe ergibt sich der Gesamtfehler des Modells aus zwei Fehlerkomponenten: dem Fehler in der Berechnung der Parameter und der Variabilität im Verhältnis zu dem vom linearen Modell berechneten Erwartungswert. Die Vorhersagbarkeit der einzelnen Variablen variiert dabei, zudem können Unternehmen mit ungewöhnlichen empirischen Werten im Vergleich zu ähnlichen Unternehmen als Ausreißer das Ergebnis beeinflussen.

## 4 Durchführung der Befragung

Mittels Befragungen österreichischer Aquakulturunternehmen wurde eine detaillierte Datenerhebung sämtlicher vorgegebener sozio-ökonomischer Variablen durchgeführt, um Lerneffekte zu nutzen, bestehende Daten zu validieren und ein Maximum an Daten zu generieren. Für die Datenerhebung wurden zwischen Sommer 2018 und Sommer 2019 persönliche, telefonische und postalische Befragungen für das Jahr 2017 durchgeführt. Die unterschiedliche Vorgehensweise diente dazu, verschiedene Befragungssituationen auf ihre Realisierbarkeit (Kooperation der Unternehmen, Qualität der Daten) für mögliche zukünftige Erhebungen zu testen. Persönliche Befragungen vor Ort führen aufgrund der unmittelbaren Möglichkeit zur Rückfrage zwar zu guten Datenergebnissen auf Unternehmensebene, allerdings sind diese sehr ressourcenintensiv. Telefonische Befragungen mit voriger Zusendung der Befragungsunterlagen sind bei Unternehmen sinnvoll, die bereits über eine gut aufbereitete Datenbasis verfügen. Postalische Befragungen sind leider nur in wenigen Fällen ergiebig, in diesem Fall müsste ein

Tabelle 2: Übersicht zur durchgeführten Datenerhebung nach Struktur der befragten Unternehmen sowie der Grundgesamtheit

	Anzahl	Anteil an der verwendeten Grundgesamtheit
Verwendete Grundgesamtheit*	493	100%
Meldungen (erfolgte Befragungen)	66	13,4%
<b>Fischartengruppen (primär)</b>		
Forellenartige	37	12%
Karpfenartige	23	14%
Kreislaufanlagen	6	75%
<b>Abdeckung der Produktion**</b>		
Speisefisch (kg)	/	65%
Jungfisch (Stk.)	/	74%
Laich (Stk.)	/	52%

\*Unternehmen gemäß Statistik Austria, Aquakulturproduktionsstatistik 2017. \*\*Anteil an der Gesamtproduktion, der durch die Erhebung abgedeckt wird.  
Quelle: Eigene Darstellung.

sehr knapper und eindeutiger Erhebungsbogen zur Verfügung stehen.

Insgesamt wurden Daten zu 66 Unternehmen erhoben, was einem Anteil an der Grundgesamtheit von 13,4% entspricht. Tabelle 2 zeigt die durchgeführte Erhebung nach unterschiedlichen Merkmalen.

Die Daten zu den Aquakulturunternehmen waren von sehr unterschiedlicher Qualität, Genauigkeit und Verfügbarkeit. Ein Grund ist die teils ungenaue Datenlage bei pauschalierten Unternehmen, die Aquakultur als Nebentätigkeit betreiben, da diese nicht zu detaillierten Aufzeichnungen verpflichtet sind. Bei großen, buchführenden Unternehmen besteht hingegen die Herausforderung, die Daten für die Aquakultur entsprechend abzugrenzen, insbesondere, wenn die Unternehmensinfrastruktur spartenübergreifend eingesetzt wird (z.B. Fahrzeuge). Zudem erfolgte die Teilnahme der Unternehmen auf freiwilliger Basis. Daher bestand für die befragten Personen die Möglichkeit, Daten gegebenenfalls nicht bekanntzugeben. Fragen nach den Rohstoffkosten (Futter, Zukauf von Fischen) sowie auch nach den Personaldaten waren vergleichsweise einfach zu beantworten. Schwieriger zu beantworten waren Fragen nach Abschreibungen, Kapitalwert und Finanzergebnissen. Die Angaben der Unternehmen wurden einer laufenden Evaluierung und Plausibilisierung unterzogen. Die Konsistenz der Antworten wurde etwa mittels Daten aus zentralen Quellen (z.B. Teichförderung, Aquakulturstatistik) oder bekannten Kennzahlen (Kilopreise, Futterquotient, Fördersätze) validiert.

Im Allgemeinen stehen die Unternehmen einer detaillierten Datenerhebung skeptisch gegenüber, was einerseits an den bekanntzugebenden Daten, sowie auch am Umfang der Variablen und dem damit verbundenen Zeitaufwand liegt. Eine weitere Herausforderung ist die Zurückhaltung von Unternehmen mit geringen Produktionsmengen. Diese sind

zumeist kleine Landwirtschaften im Nebenerwerb oder Ein-Personen-Unternehmen, die ihre eigene Bedeutung für den Sektor als zu klein einstufen und daher an einer Befragung nicht teilnehmen möchten. Auch jene Schichten der Stichprobe, die vollständig erhoben werden sollen, stellen eine Herausforderung dar. Das betrifft neben den Kreislaufanlagen auch die umsatzstärksten Unternehmen des Sektors. Eine Nicht-Teilnahme mancher dieser Unternehmen erschwert die anschließende Hochrechnung der Daten für die Grundgesamtheit, da es innerhalb dieser sehr heterogenen Schichten besonders schwierig ist, nicht befragte Unternehmen zu modellieren.

## 5 Ergebnisse

Auf Basis der Befragungsdaten wurden für die einzelnen Schichten die Daten mittels geschichteter Zufallsstichprobe und linearer Modelle hochgerechnet und für die Grundgesamtheit summiert. Dabei wurde für jedes Unternehmen der Grundgesamtheit für jede der hochgerechneten Variablen eine Normalverteilung angenommen, beziehungsweise wurden für Unternehmen, bei denen eine Befragung stattgefunden hat, die vorliegenden empirischen Daten verwendet. Erwartungswert, Varianz und Korrelationen ergeben sich aus den berechneten Modellen. Das Modell mit dem bestem Fitting-Ergebnis für die vorliegenden Daten je Schicht wurde für die finale Hochrechnung ausgewählt. Anhand der Varianzen wurde schließlich die benötigte Stichprobengröße, die für das Erreichen eines Konfidenzintervalls von 95% benötigt wird, berechnet. Die modellbasierten Werte der sozioökonomischen Daten sind die ersten verfügbaren Zahlen für die österreichische Aquakultur, die über die Produktionserhebung hinausgehen.

Die Ergebnisse für die relativen Standardabweichungen der Variablen sind sehr unterschiedlich. Diese reichen von 3,1% für das eingesetzte Fischfutter bis 99,9% für die Anzahl der Beschäftigten aus dem Nicht-EU- bzw. Nicht-EWR-Raum. Insbesondere Variablen mit hoher relativer Standardabweichung stellen für eine mögliche zukünftige Erhebung eine große Herausforderung bezüglich der Aussagekraft der gesammelten Daten dar. Damit zusammenhängend würde auch die benötigte Stichprobengröße für ein Ergebnis innerhalb eines Konfidenzintervalls von 95% für manche Variablen sehr hoch ausfallen. Dafür gibt es mehrere Gründe:

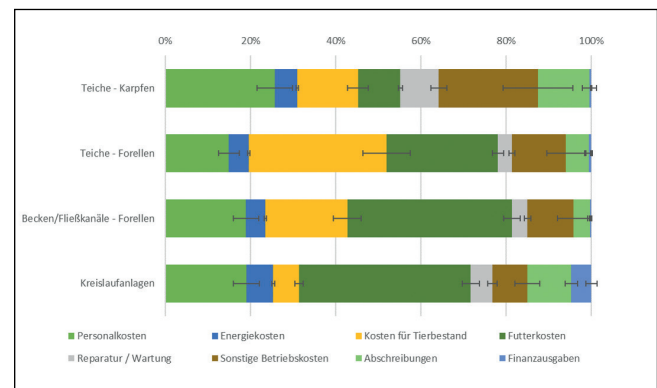
- Die Heterogenität der Unternehmen, die im Sektor und damit auch in der Stichprobe vorliegt, ist sehr ausgeprägt.
- Eine große Herausforderung sind fehlende Angaben sehr produktionsstarker Unternehmen, da diese im Ergebnis stark ins Gewicht fallen.
- Querfinanzierungen innerhalb eines Unternehmens (z.B. im Falle der gemeinsamen Verwendung von Unternehmensinfrastruktur) sind schwierig zu bewerten und können zu Unsicherheiten im Ergebnis führen.
- Manche Daten können zwischen den Unternehmen sowie zwischen den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich ausfallen. So werden etwa Investitionen oder größere Reparaturen nicht jedes Jahr im gleichen Umfang und nur von einzelnen Unternehmen getätigt.

Eine signifikante Reduktion der Varianz in den linearen Modellen kann nur bei einem guten Zusammenhang zwischen erklärender und abhängiger Variable erzielt werden. Im Fall des Aquakultursektors können allerdings nur wenige Daten als erklärende Variablen genutzt werden, da der Bestand valider Daten insbesondere für die wirtschaftlichen Variablen gering ist. Neben der allgemeinen Möglichkeit von Modellfehlern besteht im Fall weniger vorliegender Befragungsdaten für bestimmte Schichten zudem die Möglichkeit der Überschätzung.

Da die Erwartungswerte der Variablen auf Basis der einzelnen Unternehmen berechnet werden, können diese für den Gesamtsektor sowie für Untergruppen ausgewiesen werden. In Abbildung 2 ist exemplarisch eine Datenauswertung dargestellt, für unterschiedliche Zuchttechniken und unter Kennzeichnung der relativen Standardabweichungen. Die Unterteilung in die Zuchttechniken erfolgte auf Basis des EU-MAP (Europäische Kommission, 2016). Aufgrund der teilweise sehr hohen relativen Standardabweichungen ist bei der Interpretation der Ergebnisse Vorsicht geboten und auf signifikant unterschiedliche Werte der einzelnen Variablen zu achten, wenn die Ergebnisse der einzelnen Zuchttechniken verglichen werden.

Die berechneten Daten zeigen, dass Energiekosten (Treibstoff und Elektrizität) einen eher niedrigen und über sämtliche Zuchttechniken vergleichbaren Anteil der insgesamt dargestellten Kosten ausmachen, obwohl Kreislaufanlagen eine energieintensive Produktionsweise darstellen und auch in der Forellenzucht durch den Einsatz von Pumpen zur Sauerstoffversorgung, absolut gesehen, höhere Elektrizitätskosten entstehen als in der Karpfenproduktion.

Abbildung 2: Kostenfaktoren der Urproduktion von Aquakulturunternehmen 2017 nach primärer Zuchttechnik; Anteile in Prozent



Quelle: Eigene Erhebung und Darstellung.

Der höhere Anteil an Futterkosten (durch Zukauf) beim Einsatz von Becken und Fließkanälen in der Forellenproduktion sowie bei Kreislaufanlagen deutet auf intensive Halteformen im Vergleich zu Teichen im Allgemeinen hin, sowie auf das Fehlen von natürlichen Nahrungsquellen, wie sie in Karpfenteichen bestehen. Zudem können auch unterschiedliche Futterpreise zum Ergebnis beitragen, da in der Karpfenteichwirtschaft teilweise eigenes Getreide verfüttert wird, während in Kreislaufanlagen und Forellenzuchten Spezialfutter eingesetzt wird. Die Forellenproduktion ist den Ergebnissen zufolge anteilig vorleistungsintensiver, die Kosten für Tierfutter sowie für den Tierbestand (Zukauf Besatzfische und Laich) fallen im Vergleich zu den anderen Zuchttechniken mehr ins Gewicht.

Die höheren anteiligen Finanzausgaben bei Kreislaufanlagen deuten auf die höhere Kapitalintensität und die großen Anfangsinvestitionen hin, die mit Zinszahlungen für Kredite verbunden sind.

Für genauere Aussagen, etwa zur Wettbewerbsfähigkeit des Sektors, müsste die angewendete Methode verfeinert und die Stichprobe der befragten Unternehmen deutlich erhöht werden, insbesondere um die hohen Standardabweichungen einzelner Variablen zu reduzieren.

## 6 Schlussfolgerungen und Ausblick

Für das Wissen über die Wirkung und die zielgerichtete Ausrichtung politischer sowie betrieblicher Maßnahmen sind soziale und wirtschaftliche Kenntnisse über einen Sektor eine wesentliche Grundlage. Für die Fischerei und Aquakultur stehen auf Basis der bereits bestehenden Datenkörper einige der sozialen Variablen des EU-MAP – mit bestimmten Abstrichen hinsichtlich der Abdeckung des Sektors – zur Verfügung. Auch wirtschaftliche Variablen zu Produktions- und Förderdaten stehen zur Verfügung. Da die bestehenden Datenquellen valide und belastbar sind und der Berichtsaufwand für die Unternehmen so gering wie möglich gehalten werden soll, wird empfohlen, für eine mögliche zukünftige

Datensammlung jedenfalls die vorhandenen (Verwaltungs-) Daten aus bereits bestehenden Quellen zu nutzen.

Vor allem zu den wirtschaftlichen Variablen des EU-MAP gibt es in Österreich allerdings bis auf Produktions- und Förderdaten kaum bestehende Informationen. Die durchgeführte pilothafte Datenerhebung und -auswertung gibt einen ersten Aufschluss über die sozio-ökonomische Situation des österreichischen Aquakultursektors, der auf tatsächlichem Zahlenmaterial beruht.

Es ergeben sich mehrere Herausforderungen für Datenerhebungen im Bereich der heimischen Aquakultur. Vor allem die Heterogenität des Sektors sowie die limitierte Datengrundlage für die statistischen Hochrechnungen führen zu hohen Standardabweichungen und würden für manche Variablen sehr große Stichproben erfordern, um valide Daten zu erhalten.

Direkte Befragungen führen zwar zu einer guten Datenqualität auf Unternehmensebene, sind allerdings sehr ressourcenintensiv. Generell sollte der Erhebungsaufwand für die Unternehmen möglichst in Grenzen gehalten werden. Aus diesem Grund sollten für eine mögliche zukünftige Datensammlung die bereits vorhandenen Daten genutzt und eine Erhebung nicht verfügbarer Daten lediglich mittels stark reduzierter und damit zeitsparender Befragung in größeren zeitlichen Abständen durchgeführt werden. Besonders interessant für eine langfristige Perspektive erscheint dabei die Kombination einer Erhebung mit längeren Zwischenzeiträumen einerseits und einer geeigneten Methode zur Interpolation der Jahre, die nicht Gegenstand einer direkten Erhebung sind, andererseits.

Alternativ könnte eine Datensammlung auch in bestehende Erhebungen integriert werden. Denkbar wäre eine Erweiterung der Aquakulturproduktionserhebung der Statistik Austria oder eine Integration in die Agrarstrukturerhebung. Eine weitere Option ist die Miterhebung im Zuge der Antragstellung für Förderungen, wie etwa für Investitionsförderungen aus dem EMFF oder Teichförderungen.

Als nächster Schritt wird es für sinnvoll erachtet, auf Basis der gesammelten sozio-ökonomischen Daten Inputs für praxisrelevante Instrumente der Aquakultur zu generieren, wie etwa für einen Deckungsbeitragsrechner, oder für Szenarienanalysen zu den Auswirkungen betrieblicher, klimatischer oder auch politischer Maßnahmen mit der Methodik des Typical Farm Approach (Lasner et al., 2017). Damit kann gewährleistet werden, dass ein praktischer Nutzen der Datensammlung für die österreichischen Aquakulturunternehmen gegeben ist.

## Danksagung

Dieses Forschungsprojekt (EMFF14-20/Nr. F2.4.1-04/17) wurde mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union (EMFF) durchgeführt. Wir bedanken uns bei allen Unternehmen, die sich im Zuge des Projektes an der Erhebung beteiligt und so die Datensammlung ermöglicht haben. Unser besonderer Dank gilt den VertreterInnen

der Branche, die durch ihr Mitwirken das Projekt unterstützt haben.

## Literatur

- BMLFUW (2012) Aquakultur 2020 - Österreichische Strategie zur Förderung der nationalen Fischproduktion. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.
- Europäische Kommission (2016) Anhang des Durchführungsbeschlusses der Kommission zur Annahme eines mehrjährigen Unionsprogramms für die Erhebung, Verwaltung und Nutzung von Daten im Fischerei- und Aquakultursektor für den Zeitraum 2017-2019. Brüssel.
- Europäisches Parlament (2008) Verordnung (EG) Nr. 762/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorlage von Aquakulturstatistiken durch die Mitgliedstaaten und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 788/96 des Rates. Amtsblatt der Europäischen Union. Brüssel.
- Eurostat (2017) Statistics Explained. Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (NACE). ISSN 2443-8219.
- Frees, E. (2009) Regression Modeling with Actuarial and Financial Applications. International Series on Actuarial Science. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hartung, J., Elpelt, B. und Klöselner, K. (2009) Statistik. 15. Auflage. München: Oldenbourg.
- Lasner, T., Brinker, A., Nielsen, R. und Rad, F. (2017) Establishing a benchmarking for fish farming – Profitability, productivity and energy efficiency of German, Danish and Turkish rainbow trout grow-out systems. *Aquaculture Research*, 2017, 48, 3134–3148.
- LK Salzburg (Landwirtschaftskammer Salzburg) (2014) Bäuerliche Fischereiwirtschaft. Grundlagen – Planung – Rechtsfragen – Fischküche. Ein Praxisratgeber der Landwirtschaftskammer Salzburg. 2. überarbeitete Auflage.
- PGECON (Planning Group on Economics Issues) (2015) Workshop on Aquaculture Data Collection. Gdynia, Poland.
- Statistik Austria (2019a) Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Hauptergebnisse. Wien.
- Statistik Austria (2019b) Versorgungsbilanzen für tierische Produkte 2018. Schnellbericht 1.26. Wien.
- Statistik Austria (2019c) Aquakulturproduktion 2018. Schnellbericht 1.35. Wien.

## Appendix

Tabelle A1: Wirtschaftliche Variablen für den Aquakultursektor (EU-MAP, Tabelle 7)

Variablenkategorie	Variable	Einheit
Einkommen	Bruttoverkäufe insgesamt je Art	EUR
	Sonstige Erträge	EUR
Personalkosten	Personalkosten	EUR
	Wert unbezahlter Arbeit	EUR
Energiekosten	Energiekosten	EUR
Rohstoffkosten	Kosten für den Tierbestand	EUR
	Futterkosten	EUR
Reparatur und Wartung	Reparatur und Wartung	EUR
Sonstige Betriebskosten	Sonstige Betriebskosten	EUR
Zuschüsse	Betriebskostenzuschüsse	EUR
	Zuschüsse für Investitionen	EUR
Kapitalkosten	Abschreibungen	EUR
Kapitalwert	Gesamtwert der Vermögenswerte	EUR
Finanzergebnisse	Finanzerträge	EUR
	Finanzausgaben	EUR
Investitionen	Netto-Investitionen	EUR
Schulden	Schulden	EUR
Rohstoffgewicht	Verwendete Tiere	kg
	Fischfutter	kg
Gewicht der Verkäufe	Gewicht der Verkäufe je Art	kg
Beschäftigung	Beschäftigte	Anzahl/VZÄ
	Nicht-entlohnte Arbeitskräfte	Anzahl/VZÄ
	Zahl der von Lohn- und Gehaltsempfängern und nicht entlohten Arbeitskräften geleisteten Arbeitsstunden	Stunden
Anzahl der Unternehmen	Zahl der Unternehmen (nach Kategorien gemäß der Zahl der Beschäftigten)	Anzahl



Tabelle A2: Soziale Variablen für den Fischerei- und Aquakultursektor (EU-MAP, Tabelle 6)

<b>Variable</b>	<b>Einheit</b>
Beschäftigung nach Geschlecht	Anzahl
VZÄ nach Geschlecht	Anzahl
Nicht entlohnte Arbeitskräfte nach Geschlecht	Anzahl
Beschäftigung nach Alter	Anzahl
Beschäftigung nach Bildungsstand	Anzahl je Bildungsstand
Beschäftigung nach Staatsangehörigkeit	Anzahl aus EU, EWR und Nicht-EU/EWR
Beschäftigung nach Beschäftigungsstatus	Anzahl
VZÄ national	Anzahl

