

Kreislaufanlagen - Positionen des Ökosektors

Recirculation Aquaculture Systems - Positions of the Organic Sector

FKZ: 15OE026

Projektnehmer:

Naturland e.V.
Abteilung Aquakultur und Fischrei
Kleinhaderner Weg 1, 82166 Gräfelfing
Tel.: +49 89 898082-0
Fax: +49 89 898082-90
E-Mail: info@naturland.de
Internet: www.naturland.de

Autoren:

Bergleiter, Stefan; Böhm, Matthias; Censkowsky, Udo; Meisch, Simon; Schulz, Carsten; Seibel, Henrike;
Stark, Michèle; Weirup, Lina

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere
Formen nachhaltiger Landwirtschaft.

Die inhaltliche Verantwortung für den vorliegenden Abschlussbericht inkl. aller erarbeiteten Ergebnisse
und der daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen liegt beim Autor / der Autorin / dem Autorenteam.
Bis zum formellen Abschluss des Projektes in der Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer
Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft können sich noch Änderungen ergeben.

Bericht zum Projekt

Stakeholder-Studie „Kreislaufanlagen – Positionen des Ökosektors“

Projektnummer: 2815OE026

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Durchgeführt von Naturland – Verband für ökologischen Landbau e.V.



Mitwirkende Unterauftragnehmer:

- Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH
- Internationales Zentrum f. Ethik i. d. Wissenschaften, Universität Tübingen
- Seafood Advisory GmbH
- bluesensus - sustainability and seafood consulting

Kompetenzhintergrund von Naturland und den Unterauftragnehmern

Seit Mitte der 90er Jahre entwickelt **Naturland – Verband für ökologischen Landbau e.V.** Richtlinien auf dem Gebiet der ökologischen Aquakultur und implementiert Pilotprojekte in Deutschland und weltweit. Wichtige Kompetenzen sind dabei die Richtlinien- und Zertifizierungssystematik (inklusive der besonderen Situation von Erzeugergruppen mit Internen Kontrollsystemen), die Verknüpfung spezifischer naturwissenschaftlicher und produktionstechnischer Sachverhalte mit den Grundprinzipien der ökologischen Produktion, die Einbeziehung soziokultureller und politischer Rahmenbedingungen sowie der Dialog mit Organisationen, Stellen, Marktteilnehmern und Verbrauchern. Von Naturland erarbeitete Richtlinien und Zertifizierungskonzepte haben wichtige Impulse für die Erstellung der EU-VO gegeben, und ein Großteil der heute aktiven und erfolgreichen Öko-Aquakulturbetriebe geht auf Naturland Pilotprojekte zurück, zum Teil im Bereich der Entwicklungszusammenarbeit. Dr. Stefan Bergleiter leitet die Naturland Abteilung Aquakultur & Fischerei seit 1998.

Die **GMA Marine Aquakultur mbH** verfügt über weitreichende Kompetenzen in den Bereichen Fischernährung, Kreislaufanlagentechnik, Tierwohl und numerische Nachhaltigkeitsbewertung. Im Rahmen verschiedener Drittmittelprojekte (zum Teil BLE-gefördert) wurden und werden an der GMA aktuelle Fragestellungen aus den Bereichen Futtermittel (alternative Futtermittelrohstoffe, Zusatzstoffe, Verdaulichkeit, Bedarfsermittlung), Energie (Energieeffizienz, LCA Ressourceneinsatz) und Tierwohl (physiologische Stressindikatoren, Besatzdichte, Auswirkungen von relevanten FuMi-Inhaltsstoffen und Wasserqualitätsparametern auf Tierwohl) untersucht. Die GMA ist außerdem Projektträger des Kompetenznetzwerk Aquakultur (KNAQ) des Landes Schleswig-Holstein, welches als offene Stakeholder-Plattform im Bundesland SH bereits eine dialog-orientierte Plattform für den ergebnisorientierten und interdisziplinären Austausch zu Themen von öffentlichem Belang darstellt.

Das **Internationale Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW), Universität Tübingen** ist ein interdisziplinäres Forschungszentrum für ethische Fragen, die sich in und aus den Wissenschaften ergeben. Seit über 20 Jahren arbeitet das IZEW an der Universität Tübingen erfolgreich zu einem breiten Spektrum ethischer Themen. Seine besondere Aufmerksamkeit gilt der Zusammenarbeit von Forscherinnen und Forschern über disziplinäre Grenzen hinweg sowie der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses im Bereich der Ethik in den Wissenschaften. Im Rahmen des beantragten Forschungsprojektes nimmt die Nachwuchsforschungsgruppe „Wissenschaftsethik der Forschung für Nachhaltige Entwicklung“ teil. Sie beschäftigt sich mit (wissenschafts-) ethischen Fragen der Forschung für Nachhaltige Entwicklung und in diesem Zusammenhang u.a. auch mit Tierethik sowie der Erstellung von Nachhaltigkeitsindikatoren.

Die **Seafood Advisory GmbH (SeA)** wurde Anfang 2015 von Michèle Stark gegründet. SeA fokussiert auf innovative Entwicklungen im Bereich nachhaltiges Seafood, Produktion und Zertifizierung. Frau Stark hat zuvor die Abteilung Aquakultur und Fischerei bei der globalen Zertifizierungsstelle IMOSwiss AG gegründet und fast 10 Jahre geleitet. Unter anderem war sie für die Akkreditierung aller Seafood Standards zuständig und hat in technischen Foren bei der Entwicklung größerer Seafood Standards mitgewirkt. Frau Stark ist Meeresbiologin (BSc. Hons) mit Spezialisierung auf Küstenwissenschaft und Management (MSc.).

bluesensus - sustainability and seafood consulting: ist das Seafood-Beratungsunternehmen von Udo Censkowsky. Er gehört zu den Pionieren der Öko-Aquakultur, organisiert das BioFish Forum seit 2004 und entwickelt insbesondere für den Handel nachhaltige Seafood-Beschaffungskonzepte. Seit 2010 ist er Seafood-Berater des REWE/ProPlanet Beirates. Udo Censkowsky ist eng mit den Akteuren im deutschen und europäischen Seafood-Markt vernetzt und blickt auf eine langjährige Erfahrung in der Event- und Workshop-Organisation zurück.

Gliederung

(Die Autoren eines Kapitels sind nur bei alleiniger Autorenschaft angegeben; in anderen Abschnitten handelt es sich um kollektive Ergebnisse der Projektmitwirkenden)

I Hintergrund

1. Anlass für die Durchführung einer Stakeholder-Studie
2. Zielsetzung
3. Durchführung

II Ergebnisse

1. Begriffsklärung (Stefan Bergleiter, Naturland)

- 1.1 Aquakultur in offenen Teichen ohne Pumpanlagen
- 1.2 Aquakultur in offenen Teichen mit Pumpanlagen
- 1.3 Aquakultur in teilweise geschlossenen Anlagen
- 1.4 Kreislaufanlagen ohne Pflanzenbau
- 1.5 Kreislaufanlagen mit Pflanzenbau (Aquaponics)

2. Kreislaufanlagen in Öko-Richtlinien (Stefan Bergleiter, Naturland)

- 2.1 Die EU-Ökoverordnung
- 2.2 Die BIOLAND-Richtlinien
- 2.3 Die BIOKREIS-Richtlinien
- 2.4 Die BIO SUISSE-Richtlinien
- 2.5 Die SOIL-Richtlinien

3. Kreislaufanlagen in ausgewählter Grundlagenliteratur des Ökolandbaus (Stefan Bergleiter, Naturland)

- 3.1 H. Verhoog, E.T. Lammerts Van Bueren, M. Matze and T. Baarsl (2006): *The value of 'naturalness' in organic agriculture*
- 3.2 Mette Vaarst & Hugo F. Alrøe (2011): *Concepts of Animal Health and Welfare in Organic Livestock Systems*
- 3.3 Mette Vaarst, Susanne Padelb, Malla Hovic, David Younied, Albert Sundrum (2005): *Sustaining animal health and food safety in European organic livestock farming*
- 3.4 A. Kijlstra and I.A.J.M. Eijck (2006): *Animal health in organic livestock production systems: a review*
- 3.5 Vonne Lund, Grahame Coleman, Stefan Gunnarsson, Michael Calvert Appleby, Katri Karkinen (2006): *Animal welfare science—Working at the interface between the natural and social sciences*
- 3.6 Wichtige Impulse zur Behandlung der Fragestellung „Öko-Kreislaufanlagen?“ aus der Grundlagenliteratur

4. „Öffentliche Güter“ bei der Aquakultur in geschlossenen Anlagen – Stand des Wissens und Literaturbasis (Lina Weirup, Henrike Seibel, Carsten Schulz, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Tierzucht und Tierhaltung; Gesellschaft für Marine Aquakultur (GMA) mbH)

- 4.1 Welche Erkenntnisse/Studien zur Bereitstellung Öffentlicher Güter durch KLA gibt es?
- 4.2 Welche Erkenntnisse zu Mortalitäten/Krankheitsinzidenzen KLA versus herkömmliche Aquakultur gibt es?
- 4.3 Wie ist der Selbstversorgungsgrad bei Seafood in D und Europa?
- 4.4 Wie ist die Rolle von KLA bei der strategischen Planung (NASDAQ) bzw. als Wachstumsoption von Aquakultur?
- 4.5 Welchen Forschungsbedarf gibt es?

5. Kompensation von eingeschränkter „Natürlichkeit/Naturnähe“ durch „öffentliche Güter“ bei der Produktion in KLA – Entwurf/Vorläufiges Papier zu den Forschungsständen „Regionalität“, „Naturnähe“ und „Verbrauchererwartung“ (Simon Meisch und Matthias Böhm, Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften, Eberhard Karls Universität Tübingen)

Gliederung

- 5.1 Wie werden Aspekte der Naturnähe in der Grundlagenliteratur des Ökolandbaus behandelt?
- 5.2 Naturnahe Landnutzung: Der Naturschutzdiskurs
- 5.3 Die Tierwohlperspektive
- 5.4 Eine naturgemäße Landwirtschaft
- 5.5 Zwischenfazit
- 5.6 Inwiefern lassen sich diese Vorgaben auf KLA anwenden?
- 5.7 Die Bereitstellung erwünschter öffentlicher Güter
- 5.8 Wie stellt sich die Verbrauchererwartung bezüglich „Ökofisch“ (und ähnlicher Produkte) aus z.T. eher „naturferner“ Produktionsweise dar, was ist ausschlaggebend?
- 5.9 Wie ist die sozio-kulturelle Bedeutung von Regionalität bei KLA?
- 5.10 Zusammenfassung
- 5.11 Übersicht zur bisherigen Literaturlbasis

6. Workshop «Aquakultur in geschlossenen Systemen/Kreislaufanlagen - Positionen des Ökosektors» (22./23.06.2017 in Berlin) – Protokoll, Ergebnisse und Materialien (Udo Censkowsky, bluesensus und Michèle Stark, Seafood Advisory)

7. Befragung von Akteuren des Ökosektors (Udo Censkowsky, bluesensus und Michèle Stark, Seafood Advisory)

8. Weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf

9. Mögliche Zukunftsszenarien

- Anhänge -

(separates Dokument)

I Hintergrund

1. Anlass für die Durchführung eine Stakeholder-Studie

Die derzeitigen EU-Produktionsregeln für die ökologische Aquakultur schließen eine Öko-Auslobung von Fisch und Meeresfrüchten aus Kreislaufanlagen (d.h. in geschlossenen, standortunabhängigen und entsprechend technisierten Systemen, im Folgenden als KLA), explizit aus, mit Ausnahme der Nachzucht. Eine zukünftige Änderung wird vom „Vorliegen neuer Erkenntnisse“ abhängig gemacht.

(EG) Nr. 710/2009, Erwägungsgrund (11): *„Im Zuge jüngster technischer Entwicklungen werden zur Aquakulturproduktion immer häufiger geschlossene Kreislaufsysteme eingesetzt, die zwar externen Input erfordern und einen hohen Energiebedarf haben, bei denen aber kaum Abwasser anfällt und aus denen Zuchtfische nicht entkommen können. Angesichts des Grundsatzes, dass eine ökologische Erzeugung so naturnah wie möglich sein sollte, sollte der Einsatz solcher Systeme für die ökologische/biologische Produktion untersagt werden, bis neue Erkenntnisse vorliegen...“*. Vor allem (EWG) Nr. 2092/91, Erwägungsgrund (1)¹ erläutert, zu welchen Fragestellungen Erkenntnisse benötigt werden: Auf der einen Seite geht es um das Abschneiden von KLA in verschiedenen Nachhaltigkeitsaspekten, die im Fokus der ökologischen Produktion stehen (v.a. *Schonung der Umwelt, Schutz der Ressourcen, Tierschutz, Entwicklung des ländlichen Raums*). Auf der anderen Seite muss geklärt werden, inwiefern KLA der „genuinen“ Erwartung des Sektors an Ökoprodukte entsprechen bzw. entsprechen könnten. Tendenziell kann davon ausgegangen werden, dass beim Vergleich von KLA mit „klassisch“ ökologischer Aquakultur zwar die Nachhaltigkeit ähnlich gut oder sogar verbessert ist, aber den Erwartungen des Sektors eher weniger entsprochen wird (*Naturnähe etc.*). Die Studie sollte dieses Spannungsverhältnis untersuchen, bewerten und dadurch Handlungsoptionen aufzeigen.

Es gab bisher keine expliziten Ansätze, die Positionen im Ökosektor zu KLA in D oder im europäischen Ausland im Überblick oder im Detail zu erfassen. Die (wenigen) vorliegenden Arbeiten lassen sich überwiegend als Streiflichter bzw. Momentaufnahmen interpretieren, die kaum laufende technische Entwicklungen, Zukunftsszenarien und Prozesse der öffentlichen Meinungsbildung in Betracht ziehen. Die nicht wissenschaftlichen Veröffentlichungen zur Thematik „Öko-KLA“ beziehen sich entweder auf Charakteristika einzelner Projekte mit „Öko-Hintergrund“ (z.B. Will Allens Vorstellung seines „Growing Power“ – Aquaponic Projektes in Milwaukee²), auf Ad-hoc Einschätzungen einer bestimmten Expertengruppe (z.B. EGTOP³) oder einer bestimmten Organisation, häufig zu einer speziellen Form von KLA (z.B. Demeter zu Aquaponics⁴). Auf wissenschaftliche Ebene wurden vor allem Verbraucherwartungen zu „Biofisch“ untersucht und damit auch die Haltung zu hoch technisierten System erfasst⁵. Aus diesen Veröffentlichungen lassen sich zumindest die wichtigsten Dimensionen und Argumentationsachsen ableiten, in denen und entlang derer sich der Ökosektor mit KLA befassen und auseinandersetzen wird, insbesondere „Tierwohl“, „beim Bau eingesetzte Materialien“, „Regionalität“, „Sicherheit der Produktion und der Produkte“, „Nachhaltigkeit“, „Naturnähe/Verbrauchererwartung“.

Wenig beleuchtet blieben bisher die bestehenden Parallelen zur Ökozertifizierung von – auch im Ökobereich relativ naturfernen – Gewächshauskulturen sowie von – auch im Ökobereich relativ intensiver – Geflügel- und Schweinehaltung. Hier sind Präzedenzen zu KLA zu erwarten. Ein – auch außerhalb der KLA bzw. der Aquakultur – für den Ökosektor neuartiger Bereich ist die urbane Lebensmittelproduktion („urban gardening“ etc.), der ganz neue Bewertungsmaßstäbe mit sich bringt, insbesondere die öko-kulturelle Bedeutung, welche gerade für die Anbauverbände eine nicht zu vernachlässigende Bezugsgröße darstellt.

¹ (EWG) Nr. 2092/91, Erwägungsgrund (1): *„Die ökologische/biologische Produktion bildet ein Gesamtsystem der landwirtschaftlichen Betriebsführung und der Lebensmittelproduktion, das beste umweltschonende Praktiken, ein hohes Maß der Artenvielfalt, den Schutz der natürlichen Ressourcen, die Anwendung hoher Tierschutzstandards und eine Produktionsweise kombiniert, die der Tatsache Rechnung tragen, dass bestimmte Verbraucher Erzeugnissen, die unter Verwendung natürlicher Substanzen und nach natürlichen Verfahren erzeugt worden sind, den Vorzug geben. Die ökologische/biologische Produktionsweise spielt somit eine doppelte gesellschaftliche Rolle, denn sie bedient einerseits auf einem spezifischen Markt die Verbrauchernachfrage nach ökologischen/biologischen Erzeugnissen und stellt andererseits öffentliche Güter bereit, die einen Beitrag zu Umwelt- und Tierschutz ebenso wie zur Entwicklung des ländlichen Raums leisten.“*

² 18th IFOAM Organic World Congress, 13-15 October 2014, Istanbul

³ Expert Group for Technical Advice on Organic Production, EGTOP, Final Report on Aquaculture (parts A & B) - http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/expert-advice/documents/final-reports/final_report_egtop_on_aquaculture_part-a_en.pdf; http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/expert-advice/documents/final-reports/final_report_egtop_on_aquaculture_part-b_en.pdf

⁴ Braake, R., Hütter J. (2015): Aquaponic – Modell mit Zukunft? Nachhaltig ohne Boden. Demeter Journal, Winter 2015, Demeter e.V., Darmstadt.

⁵ Feucht, Y., Zander, K.: Consumers' knowledge and information needs on organic aquaculture (2014), Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference.

Die Begründung des Vorhabens sowie sein Bezug zum Förderpunkt 1.3. (*Potentiale, Chancen und Risiken für die Entwicklung von innovativen, ökologischen und nachhaltigen Aquakulturanlagen und neuen Vermarktungsstrategien für regionale Märkte einschließlich der Entwicklung regionaler Futtermittelkomponenten, u.a. als Alternative zu fischmehl- und fischölbürtigen Rohstoffen*) ergibt sich im Einzelnen wie folgt:

- (1) Geeignete Standorte für herkömmliche Formen der Aquakultur werden weltweit knapp, und eine Erhöhung der Produktion gerät zunehmend mit Zielen des Umwelt- und Naturschutzes in Konflikt. Der in D extrem geringe Selbstversorgungsgrad mit Fisch kann daher in erster Linie über eine Produktionssteigerung in KLA erhöht werden. Im Nationalen Strategieplan Aquakultur für Deutschland wird insofern ein besonderer Fokus auf das Produktionspotential in KLA gelegt, bzw. ein deutliches Wachstum nur in diesem Bereich (Steigerung auf 20.000 t bis 2020) als möglich erachtet. In den letzten Jahren gab es eine zunehmende Zahl von Forschungsvorhaben und Förderprojekten durch verschiedene Bundesländer (vor allem in Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern). In anderen europäischen Ländern ergeben sich z.T. ähnliche Szenarien wie in Deutschland (z.B. CH, NL, PL), z.T. fokussiert die Entwicklung spezifische Gegebenheiten und Herausforderungen (z.B. skandinavische Lachsproduktion in KLA, v.a. zur Vermeidung von Krankheitsdruck und zur Senkung der Mortalitäten durch Lachsläuse u.a.; Schaffung von Arbeitsplätzen in GR, ESP). Die Erreichung der o.g. Wachstumsziele bzw. die dauerhafte Etablierung am Markt wird entscheidend davon abhängen, ob es gelingt, den Mehrwert von KLA-Fisch zu kommunizieren. Wäre ein Teil der zukünftigen KLA Produktion öko-zertifizierbar, z.B. bei bestimmten Formen von KLA (z.B. multitrophische Ansätze, „Aquaponics“) oder unter bestimmten Voraussetzungen (z.B. Einrichtung der Haltungssysteme, Begrenzung der Besatzdichten), könnte das bestehende Potential besser genutzt werden.
- (2) Die Produktion in KLA kann allgemein als Ansatz gesehen werden, die „Externalitäten“ der Aquakultur (z.B. Abwasser) weitgehend zu internalisieren (z.B. durch aufwändige Filteranlagen), um den strengen Auflagen (Umwelt-, Verbraucher-, Tierschutz) in dicht besiedelten Industrienationen zu genügen. Eine solche Produktion ist kostenintensiver als eine auf der natürlichen Kapazität der Ökosysteme beruhende (wie z.B. in den Seafood-Exportnationen Südostasiens oder bei der marinen Netzgehegehaltung). Um diese Kosten- bzw. Preisdifferenz durch entsprechende Alleinstellungsmerkmale dem Verbraucher glaubhaft vermitteln zu können, wird seit mehreren Jahren die Möglichkeit einer Ökozertifizierung von KLA diskutiert.
- (3) Fische, Garnelen, Muscheln und Makroalgen aus anerkannt ökologischer Aquakultur (im Folgenden als „Fisch“ bzw. „Öko-Fisch“) haben sich seit Mitte der 90er Jahre fest auf dem weltweiten Ökomarkt etabliert, mit Schwerpunkten in D, AU, CH, F, UK, zunehmend auch USA und CAN. Ökolebensmittel genießen hohes Vertrauen der Verbraucher, der Wiedererkennungswert der Labels (EU- und Verbandszeichen) ist hoch. Demgegenüber tun sich „konventionelle“ und sonstige „Nachhaltigkeits-“ Label (z.B. ASC) schwer damit, einen klaren Mehrwert zu transportieren bzw. ihn in ein Preis-Premium umzusetzen. Der „Orientierungswert“ (Benchmark) der ökologischen Produktionsweise scheint insofern für die o.g. Kommunikation der Alleinstellungsmerkmale von KLA besonders gut geeignet. Die gültige EU-Ökoverordnung setzt bei der zukünftigen Behandlung von KLA auf „neue Erkenntnisse“, wie sie in diesem Vorhaben erarbeitet werden.
- (4) Der Hauptteil der Produkte der ökologischen Aquakultur wird heute importiert (vor allem Ökogarnelen und – Lachs, aber auch bei der Ökoforelle stammen geschätzt 30% aus dem europäischen Ausland). Dieser Sachverhalt entspricht einerseits nicht der generellen Präferenz der Verbraucher für regionale Produkte, reduziert andererseits aber auch die Versorgungssicherheit mit ökologisch erzeugtem Fisch hierzulande.
- (5) Die zurückhaltende Behandlung von KLA durch die Akteure der Ökologischen Lebensmittelwirtschaft wird derzeit vor allem durch die wahrgenommene „Naturferne“ dieser Produktionsform bestimmt, die zumindest in Teilen mit der allgemeinen Verbrauchererwartung an ökologisch erzeugten Fisch kollidiert (siehe auch Ergebnisse Abschluss-Workshop „Nachhaltige Aquakultur aus Sicht der Verbraucher - Konsequenzen für die Produktkommunikation“, Uni Kassel und Thünen-Institut 9/2014). In Anbetracht der vielfältigen Variationen von KLA (z.B. mit oder ohne Aquaponic-Komponente) kann dieser Befund jedoch nicht pauschalisiert werden, sondern bedarf der Präzisierung, um Übereinstimmungen und Ausschlusskriterien zu identifizieren.
- (6) Naturland erhält eine zunehmende Anzahl von Anfragen von KLA Betreibern, von Ökolandwirten mit entsprechenden Diversifizierungsabsichten, von ökologisch orientierten Finanzdienstleistern und dem Handel zur Möglichkeit einer Öko-Zertifizierung von KLA. Auch wenn – in Anbetracht rasanter technischer, politischer, klimatischer etc. Entwicklungen – im Projektrahmen keine **abschließende** Positionierung des Ökosektors erwartet werden kann, ist es dringend geboten, den Stand der Meinungsbildung inklusive Begründungszusammenhänge und sich daraus ergebende Handlungsansätze zu erfassen.

2. Zielsetzung

Gesamtziel des Vorhabens: Es wird geklärt, wie relevante Interessensgruppen im deutschen und europäischen Ökosektor die Vereinbarkeit von Produktion in Kreislaufanlagen (KLA) mit der Ökologischen Lebensmittelwirtschaft bewerten.

Die vier zentralen Teilziele bzw. Teilfragen sind dabei,

- inwiefern die Aquakultur in KLA mit Erwartungen an eine „natürliche/naturnahe“ Produktionsweise im Ökosektor kollidiert,
- inwiefern Einschränkungen bei der „Natürlichkeit/Naturnähe“ durch „öffentliche Güter“ aufgewogen werden können,
- bei welchen Teilaspekten besonderer Forschungs- und Entwicklungsbedarf gesehen wird, und
- welche möglichen Zukunftsszenarien (z.B. Aufnahme von KLA in die Ökoverordnung ja/nein, privater Standard ohne „Öko“-Bezug, Distanzierung...) von den Stakeholdern favorisiert werden.

3. Durchführung

Sämtliche Tätigkeiten im Rahmen des Vorhabens wurden von Naturland e.V. (im Folgenden als **NL**) koordiniert und in Kooperation mit den folgenden Unterauftragnehmern umgesetzt: Wissenschaftliche Unterstützung leisteten die Marine Gesellschaft für Aquakultur mbH (**GMA**) und das Internationale Zentrum für Ethik in den Wissenschaften, Uni Tübingen (**IZEW**). Insbesondere für die Aspekte des internationalen Ökolandbaus und für Kontakte zum europäischen LEH wurden die Seafood Advisory GmbH (**SeA**) und bluesensus - sustainability and seafood consulting (**BS**) in die Projektrealisierung eingebunden.

Das Projekt wurde im Zeitraum September 2016 - August 2017 durchgeführt und gliederte sich in folgende vier Teilschritte bzw. Arbeitspakete:

AP 1: Aquakultur in KLA unter dem Aspekt der Vorgaben und Erwartungen bezüglich einer natürlichen oder naturnahen Produktionsweise im Ökosektor

Ausführende: NL, TÜB, SEA, BS

Aktivitäten: (a) Es wurde recherchiert, welche Ansatzpunkte Öko-Gesetzgebung, Verbandsrichtlinien sowie Grundlagentexte zur Ökologischen Land- und Lebensmittelwirtschaft zur Betrachtung von KLA verschiedener Ausprägung liefern (z.B. Öko-Gewächshauskultur, urbane Landwirtschaft, eingesetzte Materialien, Grad der Automatisierung, Regionalität).

(b) Auf Grundlage der o.g., im Vorfeld versandten Interviewvorlage wurden europaweit Interviews mit dem Ökosektor (in D insbesondere die BÖLW-Mitgliedsverbände, außerhalb z.B. die IFOAM-Mitgliedsverbände und weitere Organisationen, Naturkostfirmen, Verbraucherschutz, Forschungsstellen) sowie mit aktuellen und zukünftigen KLA-Betreibern durchgeführt, welche die Gewichtung der in (a) gefundenen Referenzen und Positionen („pro/kontra – Öko-Auslobung KLA“) ermöglichen und die Literaturbefunde aus verschiedenen Blickwinkeln zeigen.

AP 2: Kompensation von eingeschränkter „Natürlichkeit/Naturnähe“ durch „öffentliche Güter“ bei der Produktion in KLA

Ausführende: TÜB, GMA, NL

Aktivitäten: Auf Grundlage der Ergebnisse aus AP 1 sowie auf Literaturbasis wurden die wichtigsten vom Sektor präferierten Szenarien und Narrativa einer KLA-Aquakultur „mit Öko-Bezug und ggf. - Auslobung“ in Europa ausgearbeitet. Die Gewichtung lag hier in den beiden Dimensionen „öffentliche Güter“ und „Natürlichkeit/Naturnähe“ (als voraussichtlich wichtigster Akzeptanzparameter des Ökosektors; s. AP 3).

AP 3: Identifizierung von Forschungs- und Entwicklungsbedarf

Ausführende: GMA, TÜB, NL, SEA, BS

Aktivitäten: Das AP leistete einen Beitrag zu den Szenarien aus AP 2 und beleuchtete in Abgrenzung dazu die technische Verfügbarkeit und die ökonomische Praktikabilität der vom Ökosektor präferierten Szenarien. Es ging darum zu erhellen, ob und ggf. welche „Lücken“ zwischen dem Stand der Technik (z.B. Regionalität der Futtermittel), der wissenschaftlichen Erkenntnis (z.B. Tierwohl bei hohen Besatzdichten), der ökonomischen Darstellbarkeit und den im AP 1 ermittelten Präferenzen des Ökosektors bestehen, bzw. inwieweit sich Schnittmengen und Synergien abzeichnen, die mit vertretbarem Aufwand zu realen Erfolgen führen können.

AP 4: Fachveranstaltung zu den Optionen hinsichtlich einer Öko-Kennzeichnung von KLA-Szenarien

Ausführende: SEA, BS, NL

Aktivitäten: Die Veranstaltung in Berlin (22./23.06.2017) richtete sich an alle Interessengruppen (Industrie, Handel, Organisationen, Verwaltung) im deutschsprachigen Raum und diente der Vorstellung und Besprechung der in AP 2 und 3 identifizierten und priorisierten Szenarien. Die übergeordnete Fragestellung war dabei, welche Form der Öko-Kennzeichnung (z.B. Aufnahme von KLA in die EU-VO als „Maximaloption“, privater Standard ohne expliziten „Öko-Bezug“, Distanzierung des Ökosektors...) diesen Szenarien am ehesten gerecht würde.

Die Veranstaltung wurde in räumlicher Anbindung an zwei KLA-Standorte (ECF, IGB, s. Kap. 6) durchgeführt, um den TeilnehmerInnen KLA-Eindrücke aus erster Hand zu ermöglichen.

II Ergebnisse

1. Begriffsklärung

(Stefan Bergleiter, Naturland)

Ab Mitte der 90er Jahre entstanden weltweit Projekte der ökologischen Aquakultur (ÖA) und umfassen inzwischen nahezu alle gängigen Produktionssysteme und Arten. Die wichtigste **Ausnahme** ist die Aquakultur in Kreislaufanlagen (KLA). Obwohl Industrie und z.T. Handel seit Jahren Interesse an einer Ökozertifizierung signalisieren und entsprechende Schritte anregen, haben die Anbauverbände und auch die EU bisher keine einschlägigen Richtlinien entwickelt. Stattdessen findet sich in Richtlinien entweder ein **explizites Verbot von KLA**, und/oder **Verbote von KLA-typischen Einzelaspekten** (z.B. künstliche Kulturbedeckungen), und/oder **allgemeine Vorgaben, die sich so auswirken, dass KLA aufgrund wirtschaftlicher, biologischer und/oder technischer Notwendigkeiten de facto ausgeschlossen werden** (z.B. Begrenzung der Besatzdichte).

Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, dass es sich bei KLA um ein sehr **flexibles** bzw. **variantenreiches Produktionskonzept** handelt, dessen Einzelkomponenten (z.B. beim Bau der Anlage eingesetzte Materialien, technische Komponenten wie Pumpen, künstliche Beleuchtung, permanenter Energieeinsatz, hohe Besatzdichte...) stark variieren, bzw. auch in anderen, „herkömmlichen“ Aquakultursystemen eingesetzt werden können und dort nach der EU-Öko-Verordnung zulässig sind. Gründe für Variationen und Kombinationen sind meistens sowohl wirtschaftlicher (z.B. Amortisierung hoher Investitions- bzw. laufender Kosten durch erhöhte Produktion) als auch technischer (z.B. Temperaturbedarf der Tiere, Gewässerschutzauflagen) Natur.

Im Folgenden sollen gängige Systeme der Aquakultur nach dem Grad ihrer Technisierung vorgestellt werden, um insbesondere Gemeinsamkeiten mit/ Unterschiede zu KLA zu illustrieren. Zu jedem System werden ferner besonders „typische“ Pro/Kontra-Aspekte aufgeführt (z.B. zu Tierwohl, wirtschaftlicher Bedeutung, Zukunftsfähigkeit, Eignung zur Steigerung des Selbstversorgungsgrades in Deutschland), dies erfolgt ohne Anspruch auf Vollständigkeit oder Allgemeingültigkeit.

1.1 Aquakultur in offenen Teichen ohne Pumpanlagen

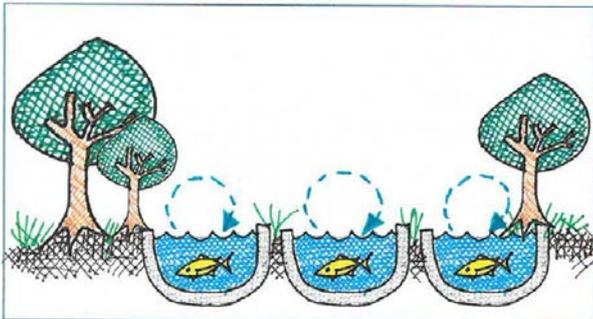


Abb. 1a: Teiche, durch eine undurchlässige Sperrschicht (z.B. verdichteter Lehm, Bentonit, Folie, Beton) abgedichtet; die Zirkulation des Wassers wird durch Wind, Temperaturunterschiede oder durch den natürlichen Fluss des Wassers zum Vorfluter verursacht. Das Wasser wird regelmäßig („Durchflussanlage“) oder nur zur Ernte der Fische erneuert. Beispiel: Karpfen- und Forellenteichanlagen.



Abb. 1b: Karpfenweiher, extensiv bis semi-intensiv (Quelle: www.oberoesterreich.anglerinfo.at).



Abb. 1c: Forellenteichanlage als „Durchflussanlage“, intensiv (Quelle: www.gandakitroutroutfarm.com).

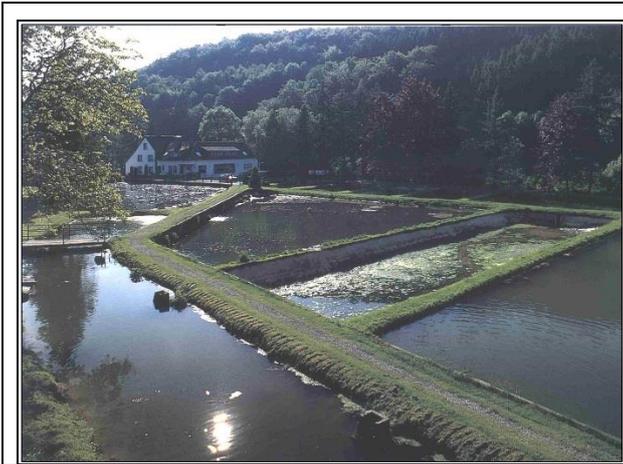


Abb.1d: Ökologisch zertifizierter Forellenbetrieb, Deutschland.

Die Abbildungen 1a-d zeigen Teichanlagen, wie sie auch für nach der EU-Öko-Verordnung zertifizierte Aquakultur typisch sind. Abweichend vom „klassischen“ System des extensiv bewirtschafteten Karpfenteiches (typisch z.B. ca. **1 t** Fisch/ha Teichfläche) können solche Anlagen auch relativ hohe Besatzdichten (v.a. bei Forellenartigen und Stören – letztere nach der EU-Öko-VO bis zu **300 t/ha** Teichfläche), eine Fassung der Teiche mit Folien oder Beton (z.B. bei stark durchlässigem Untergrund oder der Notwendigkeit zur Kompartimentierung) aufweisen. Der bauliche Aufwand ist bei derartigen Anlagen meist gering und oft werden vorhandene Geländestrukturen genutzt, was der kleinbetrieblichen Struktur der deutschen Aquakultur entspricht oder entgegenkommt.

Je nach der Intensität bzw. Besatzdichte können die Ausscheidungen der Fische über Algen und Planktonorganismen, die in den Haltungsteichen leben, vollständig resorbiert und wieder zu Fischnahrung umgewandelt werden. Im Extremfall handelt es sich um nährstoffmäßig beinahe geschlossene Ökosysteme, die ohne Zufütterung auskommen, dann allerdings mit entsprechend niedriger Produktivität. Bei der Haltung von karnivoren Fischarten kann dem Nährstoffaustrag durch Absetzteiche und Filteranlagen weitgehend vorgebeugt werden.

Pro: Extensiv bewirtschaftete Teichanlagen entsprechen wahrscheinlich der „Idealvorstellung“ des Verbrauchers von einer ökologischen Fischproduktion. Je nach Gestaltung der Anlage ist die Biodiversität (Insekten, Amphibien, Vögel, Säuger) hoch, und die Teiche werden als wertvolle Elemente der Kulturlandschaft wahrgenommen. Besonders in extensiv betriebenen Anlagen können die Fische ihr natürliches Verhaltensrepertoire zeigen. Bei extensivem Betrieb ist der „Druck“ auf den Anlagenbetreiber eher gering, zu prophylaktischem Tierarzneieinsatz zu greifen. Die Anlagen kommen weitgehend ohne permanenten Energieeinsatz aus.

Kontra: Für das Tierwohl sowie aus betriebswirtschaftlichen Gründen problematisch sind die oft hohen Verluste bei den gehaltenen Fischen, die durch Krankheiten, Parasiten, klimatische Extrema sowie fischfressende Vögel und Säugetiere verursacht werden. Teichanlagen tragen in Deutschland nur marginal zur Deckung des Fischbedarfs bei, und haben vor allem punktuelle (z.B. Produktion von Besatzfischen für Angelvereine) oder lokale (z.B. Direktvermarktung, Restaurants) Bedeutung. Eine wesentliche Steigerung der Gesamtproduktion ist in Deutschland mit diesen Systemen mangels geeigneter Standorte nicht möglich.

1.2 Aquakultur in offenen Teichen mit Pumpanlagen

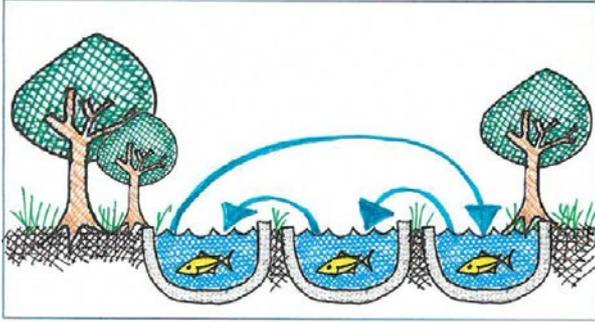


Abb. 2a: Teichanlage, das Wasser wird aktiv, unter Energieverbrauch im Kreislauf zwischen verschiedenen Abteilungen des Betriebs gepumpt, um eine höhere Wiederverwendungsrate bzw. eine bessere Wasserqualität vor Rücklauf in den Vorfluter zu erzielen. Dabei können z.B. Filter, Absetzbecken, Pflanzenklärstufen etc. zwischengeschaltet werden. Beispiel: Intensivere Forellenzuchten, z.B. in Dänemark.



Abb. 2b: Intensive Forellenteich/-tankanlage in Dänemark, bei der das Wasser zwischen den Kompartimenten gepumpt wird (Quelle: www.undercurrentnews.com).



Abb. 2c: Intensive Tilapienfarm in China, bei der planktonische, einzellige Algen als zusätzliche Nahrungsquelle und zur Stabilisierung der Wasserqualität genutzt werden („green water“-Methode; Quelle: www.aquaculture.co.il).



Abb. 2d: Ökologisch zertifizierter Forellenteichbetrieb, Dänemark.

Derartige, oft großflächige und produktionsstarke, Teichanlagen, in denen das Wasser zwischen verschiedenen Kompartimenten gepumpt und zur Wiederverwertung aufbereitet wird, sind in Deutschland kaum bekannt. In Dänemark wird ein derartiges Design bei Forellenfarmen gefördert, um strengen Auflagen an den Gewässerschutz gerecht werden zu können. Andernorts, z.B. in ariden Gebieten, stehen große, landwirtschaftlich unproduktive

Flächen zur Verfügung, die Verfügbarkeit von geeignetem Wasser ist aber begrenzt. Bauliche Maßnahmen (z.B. Anlage von Kanälen) und die nötige Infrastruktur (z.B. Anschaffung von Pumpen) erfordern meist hohe Investitionen, was nur für Großbetriebe in Frage kommt. Ein großer Teil der weltweit gehandelten Aquakulturprodukte bestimmter Arten (v.a. Garnelen, Tilapia) stammt heute aus derartigen Anlagen.

Solche Anlagen werden teilweise als „**offene Kreislaufanlagen**“ betrieben und auch so bezeichnet. Der Wasseraustausch kann dabei, vergleichbar mit den typischen „geschlossenen KLA (s. 1.4)“, sehr gering sein. Bei manchen dieser Anlagen (v.a. bei Garnelen und Tilapien) werden auch die Nährstoffe aus den Exkrementen der Fische teilweise im System verwertet, indem sie von einzellige Algen und Plankton aufgenommen werden, die den Fischen zur zusätzlichen Nahrung dienen, was die Futterkosten senkt. Mit diesem System produzierende Forellen- und Garnelenbetriebe sind nach der EU-Öko-VO zertifiziert.

Pro: Die Kontrolle über den Nährstoffaustrag und damit der Gewässerschutz sind bei solchen Anlagen besser als bei einfachen Durchflussanlagen. Landwirtschaftlich ertragsarme Flächen und aride Gebiete können so zur Lebensmittelproduktion genutzt werden, insbesondere in tropischen und subtropischen Ländern.

Kontra: Die hohen Investitionen beim Bau und Betrieb der Anlagen legen in der Regel eine sehr intensive Produktionsweise nahe. Der Energieverbrauch ist erhöht, wird allerdings von der Produktivität der Anlagen unter günstigen Bedingungen (v.a. hohe Marktpreise, keine Krankheitsausbrüche, keine Wetterextreme) kompensiert. Die Tiere können ihr artgemäßes Verhalten nur eingeschränkt ausleben (hohe Besatzdichten, z.T. kein natürlicher Bodengrund), abgesehen von den o.g. Ökobetrieben. Die Offenheit der Anlagen und die Intensität der Haltung machen sie teilweise anfällig für Krankheitserreger (z.B. verheerende Virose bei der Garnelenaquakultur). Für den Betreiber besteht u.U. wirtschaftlicher Druck, z.B. prophylaktisch Tierarzneimittel einzusetzen. Auch für derartige Anlagen fehlen in Deutschland weitgehend geeignete Standorte, abgesehen von der Aufrüstung bereits bestehender Forellenbetriebe.

1.3 Aquakultur in teilweise geschlossenen Anlagen

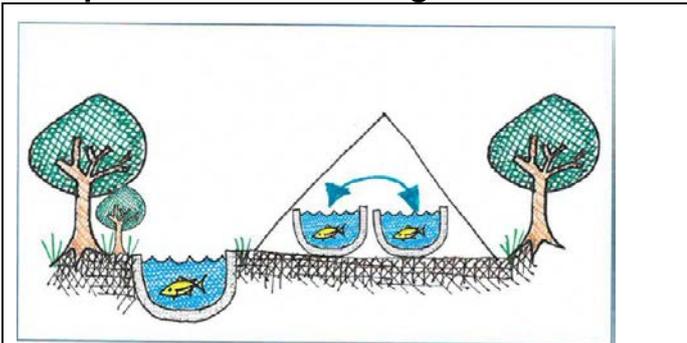
	<p>Abb.3a: Teile der Anlage sind – z.B. durch Folie ndächer, u.U. vorübergehend – von der Außentemperatur und sonstigen Witterungseinflüssen, Fressfeinden etc. abgekoppelt. Hier findet dann auch Pumpen, Filtration, Heizung etc. statt. Die Fische verbringen verschiedene Lebensabschnitte im geschützten Innenraum und in den Außenbecken. Beispiel: Forellenbetriebe mit Bruthaus.</p>
	<p>Abb.3b; Intensive Tilapienfarm; Jungfische werden vor dem nächtlichen Temperaturabfall durch Überdachung geschützt (Quelle: www.fishconsult.org).</p>



Abb.3c: Forellenfarm mit „Bruthaus“; die Jungfische werden unter kontrollierten Bedingungen im Gebäude links im Bild erbrütet und in den ersten Lebenswochen gehalten (Quelle: www.forellenzucht-kasselmann.de).



Abb.3d: Becken einer ökologisch zertifizierten Garnelen-Nachzuchtanlage (Hatchery).

Um die empfindlichen Eier, Larven und Jungfische vor Witterungseinflüssen und Fressfeinden zu schützen, ist es bei den meisten in Aquakultur gehaltenen Arten üblich, sie zunächst in geschlossenen Gebäuden aufzuziehen. Diese können auf einem Teil der Teichanlage angelegt sein (z.B. die sog. „Bruthäuser“ vieler Forellenbetriebe) oder räumlich vollkommen getrennt, z.T. von eigenständigen Firmen betrieben werden (z.B. die sog. „Hatcheries“ der Garnelenaquakultur). In diesen geschlossenen Anlagen wird das Wasser – abhängig von den jeweiligen Gegebenheiten und der Tierart – gepumpt, gefiltert, mit Flüssigsauerstoff belüftet, beleuchtet und (seltener) beheizt. Die Kulturbedeälter sind meist Kunststofftanks oder auch mit Folie ausgekleidete Erdteiche. Die Aufzucht- oder Vorstreckphase in solchen geschlossenen Anlagen dauert mehrere Wochen bis Monate, und die Endmast erfolgt in Teichen nach Typ (1) oder (2). Ausschlaggebend für die Länge dieser Phase ist normalerweise der erhöhte Platzbedarf der Tiere ab einem bestimmten Alter bzw. die hohen Kosten für Bau und Betrieb der geschlossenen Anlagenteile, die auch durch schnelleres Wachstum und verringerte Verluste bei den Fischen nicht mehr kompensiert werden.

Die derzeitige EU-Öko-VO lässt die Haltung in geschlossenen Anlagen bzw. Anlagenteilen – **die ihrem Charakter nach KLA entsprechen – bis zu 1/3 der gesamten Lebenszeit** der Tiere zu. Betriebe, die nur Ökojungtiere erzeugen und vermarkten, produzieren daher oft **ausschließlich** in solchen Anlagen. Für ihre Ausgestaltung und Betrieb macht die Verordnung keine spezifischen Angaben, lediglich allgemeine Vorgaben für die Teich- und Netzgehegehaltung lassen sich teilweise übertragen.

Pro: Die Haltung empfindlicher Jugendstadien unter vollständig kontrollierten Bedingungen ist bei sehr vielen Fischarten unumgänglich, und die Entwicklung solcher Anlagen hat in vielen Fällen die Aquakultur überhaupt erst ermöglicht. Durch die Kontrolle der Umweltparameter und ein Abhalten der Fressfeinde werden Krankheiten und Mortalitäten minimiert, ein entscheidender Faktor für das Tierwohl.

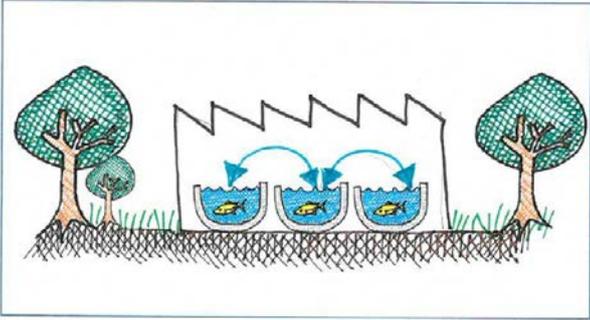
Kontra: Die Haltung in solchen geschlossenen Anlagen(-teilen) erfolgt meist bei hoher Besatzdichte und in Behältnissen, die kein natürliches Verhaltensrepertoire zulassen. Der Energieverbrauch ist erhöht, was allerdings durch die Produktivität der Anlagen (d.h. enorme Zahlen oft extrem winziger Jungfische) kompensiert wird.

1.4 Kreislaufanlagen ohne Pflanzenbau

Diese „typischen“ KLA, mit ihrer aufwändigen Infrastruktur von Heizung, Beleuchtung und Filterung, finden vor allem dort Einsatz, wo einerseits kaum Standorte für herkömmliche Teichanlagen verfügbar sind, andererseits aber hohe Nachfrage nach frischem Fisch besteht, wie z.B. in urbanen Ballungsräumen. Die Wassertemperatur wird konstant bei

II Ergebnisse – Begriffsklärung

hohen Werten (typischerweise z.B. 25-27°C) gehalten, was nicht nur bei tropischen Fischarten (z.B. Garnelen, Tilapia, Clarias-Wels) das schnellste Wachstum gewährleistet, sondern auch bei vielen einheimischen (z.B. Zander, Waller, Aal). Die Abwärme von Biogas- oder anderen Industrieanlagen dient häufig als Wärmequelle, und eine derartige Nutzung der Abwärme wird in Deutschland öffentlich bezuschusst. Gibt es diese Möglichkeit nicht, erhöhen die Heizkosten die Produktionskosten erheblich.

			<p>Abb.4a: Die Fische verbringen ihr gesamtes Leben im Gebäude, das Wasser wird gepumpt, geheizt, filtriert, je nach Situation findet Beleuchtung statt. Typischerweise werden nur etwa 5-10% des Wasservolumens pro Tag getauscht. Beispiele: Clarias-(Wels-) Zuchten, typische „Kreislaufanlage“.</p>
			<p>Abb.4b: Kreislaufanlage für Tilapia, ganzjährig im Gebäude mit Beleuchtung, Filterung und Heizung (Quelle: www.hvmag.com).</p>
			<p>Abb.4c: Kreislaufanlage für Zander (www.fao.org)</p>

			<p>Abb. 4d(2): Kreislaufanlage für Garnelen (www.crustanova.org)</p>
---	--	--	--

Die Besatzdichten sind sehr hoch (bis $> 100\text{kg/m}^3$), um die hohen Betriebskosten möglichst zu kompensieren. Typischerweise werden täglich rund 10% des Wasservolumens ausgetauscht, häufig erfolgt dies ganz regulär über das kommunale Abwassersystem. Je nach Anlage werden stickstoffhaltige Stoffwechselprodukte entweder durch einen anaeroben Filterschritt reduziert und als gasförmiger Stickstoff an die Atmosphäre abgegeben, oder sie oxidiert und als Nitrat mit dem Abwasser entsorgt. Anfallende Feststoffe (Fischkot) werden ausgefiltert und kann z.B. als hochwertiger Pflanzendünger verwendet oder sogar an den Endkunden (Hobbygärtner) vermarktet werden.

Pro: Zusammen mit 1.5 ist dies das einzige Aquakultursystem mit eindeutigem Wachstumspotential in Deutschland, weil es auf beliebigen Industriestandorten errichtet werden kann, gänzlich unabhängig von natürlichen Gewässern. Es können sehr hochpreisige Produkte (z.B. lebendfrische Garnelen) aus regionaler Produktion, von kleinen bis mittelständischen Betrieben auf sehr attraktiven Märkten (z.B. Großstadt, High-end Gastronomie) angeboten werden. Die Qualität des Abwassers wird sehr gut kontrolliert, natürliche Gewässer werden durch die intensive Fischproduktion nicht belastet. Das Auftreten von Krankheiten und Mortalitäten ist gegenüber Teichanlagen stark reduziert, weil normalerweise keinerlei Kontakt der gehaltenen Tiere zu wildlebenden Organismen besteht. Einsatz von Tierarzneimitteln bzw. Antibiotika ist stark reduziert bzw. selten, um die wichtigen Bakterienkulturen im Filter nicht zu gefährden. Es können prinzipiell **fast alle aquatischen Arten** in solchen KLA gehalten und erzeugt werden, was die Einsatzmöglichkeiten (z.B. Aquaristik, Artenschutz- und Besatzmaßnahmen, Erzeugung von Futterorganismen) enorm vervielfältigt.

Kontra: Aufgrund der hohen Besatzdichten, der Bauweise und Ausstattung der Kulturbehälter ist es den Tieren normalerweise nicht möglich, ihr natürliches Verhaltensrepertoire zu zeigen. Der bauliche Aufwand (z.B. Energieverbrauch bei der Bereitstellung von Beton) schmälert die Nachhaltigkeit. Der Verbraucher könnte durch die „industrielle“ Anmutung der Anlagen irritiert werden.

1.5 Kreislaufanlagen mit Pflanzenbau (Aquaponics)

Es gilt das für 4.a Gesagte, mit dem Zusatz, dass in diesem Modell **Pflanzen** (z.B. Gemüse, Salate, tropische Obstbäume, Sumpfpflanzen wie z.B. Kresse, Halophyten wie Queller, seltener Algen) dauerhaft, meist ganzjährig eng an die Aquakultur angegliedert sind. Sie nehmen die Stoffwechselprodukte der Fische als Dünger auf, meistens nur die im Wasser gelösten Makro- und Mikronährstoffe, in besonders dicht konstruierten Anlagen aber auch das gasförmige CO_2 . Im Ideal- bzw. Extremfall funktionieren die Anlagen als **geschlossene Nährstoffkreisläufe** (einziger Input sind Jungfische sowie das Futter, einziger Output die geernteten Fische und die pflanzlichen Produkte), und es muss keinerlei Wasser getauscht oder ergänzt werden.

Die Kultur der Pflanzen erfolgt in mineralischen oder organischen Substraten, für die ganzjährige Kultur ist in Mitteleuropa künstliche Beleuchtung erforderlich. Das Wasser wird von den Fischbehältern in Leitungen zu den Wurzeln der Pflanzen geführt

Bei den KLA-typischen Besatzdichten muss **viel mehr Fläche für den Pflanzenbau** zur Verfügung gestellt werden als für die Aquakultur, wenn ein geschlossener Nährstoffkreislauf erzielt werden soll. Dies wirft in der Regel betriebswirtschaftliche Fragen auf, weil die Produktionskosten für pflanzliche Erzeugnisse aus solchen Systemen kaum konkurrenzfähig sind.

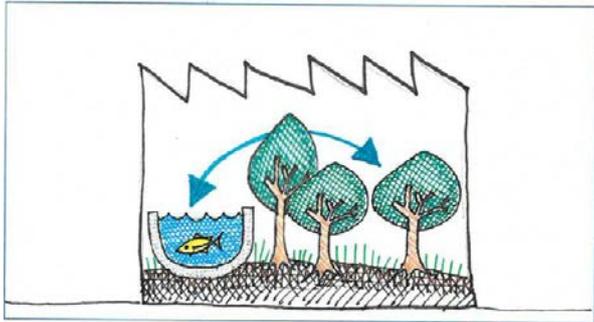


Abb.5: Neben den Fischen befinden sich auch Pflanzen in der Anlage, welche die Ausscheidungen (vor allem P und N, aber, je nach Dichtigkeit der Anlage auch CO₂ und Wasserdampf) aufnehmen. In der Regel wird das Wasser zwischen Fisch- und Pflanzenkompartimenten hin und her gepumpt. Der Wassertausch ist weiter minimiert und kann gegen Null gehen. Beispiele: Aquaponic-Konzepte wie der „Tomatenfisch“ (kombinierte Tilapia- und Tomatenproduktion).



Abb.5b: Kombinierte Fisch- und Pflanzenproduktion im Gewächshaus (Quelle: www.sustainability.dartmouth.edu).



Abb.5c: Kombinierte Fisch- (Tilapia) und Pflanzenproduktion (Tomaten) im Gewächshaus (Quelle: www.fischmagazin.de).

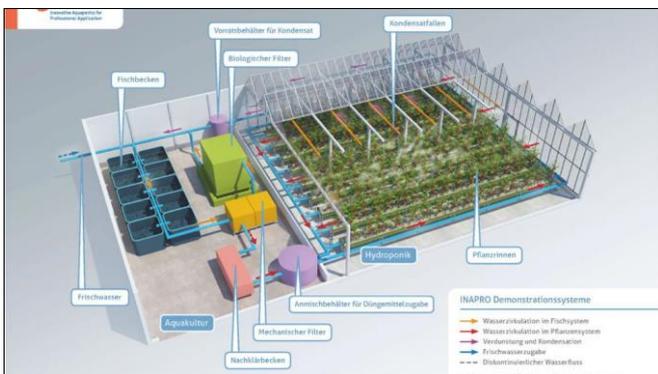


Abb.5d: „INAPRO“-Aquaponic-Konzept, bei der das Wasser nicht im Kreislauf geführt, sondern von den Pflanzen verdunstet und anschließend über Kondensation rückgewonnen wird (Quelle: www.igb-berlin.de).

Pro: Es gilt das für 1.4 Gesagte. Hinzu kommt das Nachhaltigkeitsplus der komplett geschlossenen Nährstoffkreisläufe, das sogar Treibhausgase und Wasserdampf einschließt. Die unmittelbare Kombination mit Pflanzenanbau entspricht der Verbrauchererwartung einer ökologisch orientierten Produktionsweise. Entsprechend bedeutend sind auch die sozio-kulturellen Aspekte (z.B. Nachbarschaftsprojekte, Erlebniseinkauf, Fortbildung) solcher Anlagen.

II Ergebnisse – Begriffsklärung

Kontra: Anfängliche Investitionen, sowie Bau-, Betriebs- und Produktionskosten sind gegenüber 1.4 nochmals erhöht, wobei der Verkauf der pflanzlichen Erzeugnisse die Mehrkosten i.d.R. nur unter besonders günstigen Standortbedingungen kompensieren kann. Es fehlen Langzeiterfahrungen mit der Rentabilität von Aquaponikbetrieben.

2. Kreislaufanlagen in Öko-Richtlinien

(Stefan Bergleiter, Naturland)

Vorbemerkung: Das „Besondere“ an der Aquakultur in Kreislaufanlagen (KLA) ist, dass die Produktion in Gebäuden (indoor), ohne direkte Verbindung zum Erdboden und weitgehend unabhängig von natürlichen Klima- und Lichtverhältnissen stattfindet. Vergleichbare zeitgenössische Entwicklungen liegen beim „Urban Farming“ vor, bei dem z.B. Bienen auf Hochhausdächern gehalten oder Gemüse in Containern angebaut werden. Anders als bei der – insbesondere von der Ökobewegung – angeprangerten Massentierhaltung liegen die Triebfedern für die „Naturferne“ dieser aktuellen Formen der Lebensmittelerzeugung jedoch eher nicht im Bestreben nach extremer Produktionssteigerung „über das natürliche Maß hinaus“, sondern in der Urbanisierung, dem Mangel an noch ungenutzten, weitflächigen Standorten, und dem neu erwachenden Interesse der Stadtbevölkerung an Pflanzen- und Tierhaltung im unmittelbaren Lebensumfeld. Hinzu kommen die Auswirkungen des Klimawandels, die zumindest bei besonders aufwändig zu erzeugenden Produkten (die meisten Aquakulturarten benötigen weitaus mehr Lebenszeit bis zur Marktreife als Landtiere, z.B. Garnelen: ca. 3 Monate, Tilapia: ca. 9 Monate, Lachs: ca. 3 Jahre) den Schutz vor Witterungseinflüssen nahelegen.

Dieses Kapitel beleuchtet, inwiefern das derzeitige Regelwerk des Ökolandbaus Ansätze zur Betrachtung oder Bewertung von KLA liefern, z.B. durch klare Grenzziehungen für derartige Maßnahmen zur „Loslösung“ der Produktion von Natureinflüssen. Zu bedenken ist dabei allerdings, dass speziell die Aquakultur in Kreislaufanlagen eine sehr junge Produktionsweise darstellt, die sich aber gleichzeitig besonders für solche „isolierten“ Systeme anbietet. Gründe dafür sind die (oft extrem – s. z.B. Garnelen) geringe Größe der Tierarten, ihr – insbesondere bei wirbellosen Arten – im Vergleich zu Landtieren weniger komplexes Verhaltensrepertoire und Sozialgefüge, sowie ihre Möglichkeit, den vorhandenen Raum dreidimensional zu nutzen. Demgegenüber haben Regelwerke und Grundlagenliteratur des Ökolandbaus, wenn auch Aktualisierungen, Revisionen etc. unterworfen, sehr viel ältere Wurzeln. Selbst die Aquakultur in herkömmlichen Systemen wurde erst gegen Mitte der 90er Jahre explizit von Ökoverbänden behandelt.

Im Folgenden werden die EU-Ökoverordnung und die Richtlinien europäischer Öko-Anbauverbände darauf geprüft, inwiefern sie

- a) Kreislaufanlagen-Aquakultur explizit erwähnen
- b) Anforderungen an die Gestaltung von Aquakulturanlagen stellen, die relevant bzw. kritisch für die Zulassung/Nichtzulassung von Kreislaufanlagen sind (z.B. hinsichtlich künstlicher Filterung, Heizung, dauerhafter Belüftung, eingesetzter Materialien)
- c) Anforderungen an andere, KLA benachbarte Bereiche (z.B. Gewächshauskultur).

Daran anschließend finden sich jeweils

- d) Zusammenfassung und Interpretation
- e) Einschätzung zu den Auswirkungen auf die Zertifizierungspraxis und das gegenwärtige Sortiment von Öko-Aquakulturprodukten.

2.1 Die EU-Ökoverordnung (EG-Öko-Basisverordnung (EG) Nr. 834/2007 vom 28. Juni 2007, Durchführungsbestimmungen, Nr. 889/2008 vom 5. September 2008) und Nr. 1358/2014 vom 18. Dezember 2014

Vorbemerkung: Hierbei handelt es sich um das zentrale Gesetz zur Ökologischen Aquakultur in der EU. Die Regelungen zur Aquakultur folgten historisch gesehen denjenigen zur Pflanzlichen Produktion und zur Tierhaltung, die Inhalte und die Struktur basieren im Wesentlichen auf den seit Mitte der 1990er Jahre existierenden privatrechtlichen Öko-Aquakultur-Richtlinien der Anbauverbände (v.a. Bioland, Biosuisse, Ernte, Naturland, Soil Association).

a) Explizite Erwähnung von Aquakultur in Kreislaufanlagen

Eine explizite Erwähnung findet sich v.a. in den sogenannten „Erwägungsgründen“ am Anfang der Durchführungsbestimmungen: *„(11) Im Zuge jüngster technischer Entwicklungen werden zur Aquakulturproduktion immer häufiger geschlossene Kreislaufsysteme eingesetzt, die zwar externen Input erfordern und einen hohen Energiebedarf haben, bei denen aber kaum Abwasser anfällt und aus denen Zuchtfische nicht entkommen können. Angesichts des Grundsatzes, dass eine ökologische Erzeugung so naturnah wie möglich sein sollte, sollte der Einsatz solcher Systeme für die ökologische/biologische Produktion untersagt werden, bis neue Erkenntnisse vorliegen.“*

Des Weiteren wird eine Begriffsbestimmung für „geschlossene Kreislaufanlagen“ gegeben: *„(j) Aquakulturproduktion in einer geschlossenen Haltungseinrichtung an Land oder auf einem Schiff mit Rezirkulation des Wassers und erforderlicher permanenter Zufuhr von Energie zur Stabilisierung der Haltungsbedingungen der Aquakulturtiere.“*

Umgesetzt wird dies in Artikel 25.g „(1) Geschlossene Kreislaufanlagen für die Tierproduktion in Aquakultur sind verboten, ausgenommen für Brut- und Jungtierstationen oder für die Erzeugung von ökologischen Futterorganismen.“

b) Anforderungen an die Gestaltung von Aquakulturanlagen, die relevant bzw. kritisch für die Zulassung/Nichtzulassung von Kreislaufanlagen sind

Künstliche Erwärmung oder Kühlung, sowie eine künstliche Verlängerung der Tageslänge auf über 16 h sind verboten, außer in Brut- und Jungtieranlagen, sowie beim Einsatz von natürlichem Brunnenwasser, sowie zu Fortpflanzungszwecken (Art.25g, 25h).

Mechanische Belüftung ist erlaubt, der Einsatz von Flüssigsauerstoff jedoch auf Fälle wie außergewöhnlichen Temperaturanstieg, versehentliche Verunreinigungen, besondere Bewirtschaftungsmaßnahmen und Bedrohung des Bestandes begrenzt (Art. 25 h).

Es werden Anlagen gefordert, die allgemein „ausreichend Bewegungsraum“, den „geografischen Standort berücksichtigende Temperaturen und Lichtverhältnisse“, für Süßwasserfische „möglichst naturnahe Bodenverhältnisse“ und für Karpfen sogar „natürlichen Erdboden“ bieten (Art. 25 f).

Diese allgemeinen Forderungen werden im Anhang XIIIa von Vorgaben für jeweils ähnlich erzeugte Gruppen von Aquakultur Arten punktuell ergänzt, von denen mehrere auch in KLA gehalten werden können (v.a. Abs.3 – diverse Meerestische incl. Wolfsbarsch und Steinbutt, Abs.5 – Störe, Abs.6 – diverse Süßwasserfische incl. Wels, Abs.7 – Garnelen). In Konflikt mit den Charakteristika von Kreislaufanlagen stehen die Vorgaben „offene“ Haltungssysteme an Land (Abs. 3) und „Ansiedlung in Gebieten mit unfruchtbaren Lehmböden [...] Teichbau mit dem vorhandenen Lehm“ (Abs. 7), sowie bei den meisten Arten die für Kreislaufanlagen sehr niedrigen Besatzdichten (außer eventuell bei Steinbutt – 25 kg/m³ und Stör – 30 kg/m³).

c) Anforderungen an andere, KLA benachbarte Bereiche (z.B. Gewächshauskultur)

Bereits Erwägungsgrund(1) der Basisverordnung legt dar, dass Ökologische Produktionsweise der Tatsache Rechnung tragen müsse, dass bestimmte Verbraucher Erzeugnissen, die unter Verwendung natürlicher Substanzen und nach natürlichen Verfahren erzeugt worden sind, den Vorzug geben.

Hydrokultur wird verboten (Kap.1, Art.4), und zwar (Erwägungsgrund (4)), weil Ökologischer Pflanzenbau auf dem „Grundsatz“ basiere, „dass Pflanzen ihre Nahrung in erster Linie über das Ökosystem des Bodens beziehen“, anders als bei der Hydrokultur, „bei der Pflanzen in einem inerten Substrat mit löslichen Mineralien und Nährstoffen wurzeln“.

Die Vorgaben zur Haltung von Landtieren in der Durchführungsbestimmung (Abs.2, Art.10) zielen einerseits auf „natürliche“ Belüftung und Tageslichtdauer, andererseits auf die Möglichkeit für die Tiere „natürliche“ Verhaltensweisen durchzuführen, wie „natürliches Stehen, bequemes Abliegen, Umdrehen, Putzen, das Einnehmen aller natürlichen Stellungen und die Ausführung aller natürlichen Bewegungen wie Strecken und Flügelschlagen“, die im Anhang III spezifiziert werden.

d) Zusammenfassung und Interpretation

Zusammenfassung: Positiv vermerkt werden die Vorteile von KLA beim Wasserverbrauch bzw. Gewässerschutz, sowie das vermiedene Risiko, Fischarten, Krankheiten etc. in natürliche Gewässer einzuschleppen (Bio-Safety). Negativ werden allgemein erhöhte Abhängigkeit von externen Betriebsmitteln sowie hoher Energiebedarf verzeichnet. Angesichts des „Grundsatzes“, dass eine ökologische Erzeugung möglichst naturnah sein müsse, wird der Einsatz von KLA für die ökologische Produktion untersagt, „bis neue Erkenntnisse vorliegen“.

Ausnahmen vom KLA-Verbot werden für den Bereich der Ei-/Larven-/Jungfischproduktion sowie für die Produktion von Futterorganismen⁶ eingeräumt.

Bei den Vorgaben zur ökologischen Produktion einzelner Arten finden sich zum Teil Anforderungen, welche in KLA zumindest schwer umzusetzen wären (z.B. natürlicher Erdboden als Substrat für Karpfen) oder die Produktion in KLA sehr kostspielig machen würden (z.B. niedrige Besatzdichten für Garnelen). Für andere Anforderungen würden sich wahrscheinlich technische Lösungen für die Situation in KLA finden (z.B. Temperaturkontrolle durch den Einsatz von Brunnenwasser anstelle anderer Heizungssysteme).

⁶ Eine solche gezielte Erzeugung von ökologischen Futterorganismen ist bei der Aquakultur normalerweise nur im Bereich der Nachzuchtbetriebe üblich und notwendig, weil die winzigen Larven- und Jungtierstadien verschiedener Fisch- und Krebstierarten nur lebende Organismen (z.B. einzellige Algen, Rädertierchen, Salinenkrebsechen *Artemia salina*) fressen.

Wenig klare Grenzziehungen finden sich bezüglich der in Kapitel 1 vorgestellten „Übergangsformen“ zwischen herkömmlicher Aquakultur und KLA (v.a. 1.2, 1.3), die zum Teil ebenfalls dauerhaften Energieeinsatz und externen Input erfordern. In der Zertifizierungspraxis wurden derartige Anlagen für die ökologische Produktion zugelassen.

Interpretation: Als relativ junges Regelwerk der ökologischen Aquakultur hatte sich die EU-Öko-Verordnung bereits im Erstentwurf mit der Produktion in KLA auseinanderzusetzen. Bei Gesprächsrunden im Vorfeld ihrer Entwicklung gab es Stimmen (insbesondere aus den Niederlanden, aber auch aus England und Deutschland), die diese Produktionsform eher für die Ökoproduktion zulassen wollten, zumindest in einer Art „Testphase“, die dann auch die in den Erwägungsgründen geforderten „neuen Erkenntnisse“ hätte liefern können. Es wurde moniert, dass ohne eine derartige Öffnung der Verordnung keine Ansätze oder Anreize für entsprechende Pilotprojekte, Forschungsvorhaben etc. bestünden. Letztlich setzten sich dann eher konservative Positionen durch (insbesondere aus Österreich, aber auch aus Deutschland), was zur derzeitigen Formulierung führte.

Für das Verständnis des Ansatzes der EU-VO ist ihre „duale“ Begründung für den Ökolandbau wichtig, die gleich eingangs im ersten Erwägungsgrund ausgeführt wird (Hervorhebung durch den Verfasser): *„(1) Die ökologische/biologische Produktion bildet ein Gesamtsystem der landwirtschaftlichen Betriebsführung und der Lebensmittelproduktion, das beste umweltschonende Praktiken, ein hohes Maß der Artenvielfalt, den Schutz der natürlichen Ressourcen, die Anwendung hoher Tierschutzstandards und eine Produktionsweise kombiniert, die der Tatsache Rechnung tragen, dass bestimmte Verbraucher Erzeugnissen, die unter Verwendung natürlicher Substanzen und nach natürlichen Verfahren erzeugt worden sind, den Vorzug geben. Die ökologische/biologische Produktionsweise spielt somit eine doppelte gesellschaftliche Rolle, denn sie bedient einerseits auf einem spezifischen Markt die Verbrauchernachfrage nach ökologischen/ biologischen Erzeugnissen und stellt andererseits öffentliche Güter bereit, die einen Beitrag zu Umwelt- und Tierschutz ebenso wie zur Entwicklung des ländlichen Raums leisten.“*

Es wird offenbar davon ausgegangen, dass diese beiden „Rollen“ des Ökolandbaus in der Regel vereinbar sind; zumindest wird keine Handlungsanweisung für den Fall gegeben, dass eine besonders nachhaltige, ressourcenschonende Produktionsform zwar „öffentliche Güter“ liefert, aber mit den Erwartungen des Verbrauchers nach „Erzeugnissen, die unter Verwendung natürlicher Substanzen und nach natürlichen Verfahren“ erzeugt wurden, kollidiert (denkbar wäre auch der umgekehrte Fall: eine besonders naturnahe Produktionsweise, die nicht nachhaltig ist, z.B. weil dafür große Flächen benötigt werden).

Zur Anwendung kommt diese zugrunde gelegte Dualität bei der Behandlung von KLA: Es wird eingeräumt, dass KLA zwar einerseits bestimmte öffentliche Güter liefern und sich dadurch positiv von anderen Formen der Aquakultur abheben können. Andererseits produzieren sie aber nicht „so naturnah wie möglich“, weil andere Formen der Aquakultur zumindest näher an den natürlichen Verhältnissen liegen. Weil beide Kriterien letztlich jedoch vage und nicht eindeutig zu entscheiden oder zu quantifizieren sind (sind die „öffentlichen Güter“ der KLA im Sinne der Verordnung ausreichend? Sind KLA unter bestimmten Voraussetzungen als „möglichst“ naturnah einzustufen, z.B. wenn klimatische Bedingungen keine anderen Produktionsformen zulassen?), wurden KLA vorerst von der Zertifizierung bzw. der Bio/Öko-Auslobung ausgenommen, bis sich die Entscheidungsgrundlage durch „neue Erkenntnisse“ verbessert hat.

Derartige Erkenntnisse könnten einerseits z.B. aus der Analyse des ökologischen Fußabdrucks von KLA, andererseits z.B. aus Studien zu Verbrauchererwartungen gewonnen werden. Zu bedenken ist allerdings, dass beide Bereiche – der naturwissenschaftlich-technische, wie auch der gesellschaftliche – durch aktuelle Geschehnisse, neue technische Entwicklungen, Lebensmittelskandale etc. im steten Wandel sind.

Alternative Interpretation: Abweichend könnte man den Text auch so interpretieren, dass die mangelnde Naturnähe von KLA vor allem oder sogar ausschließlich durch ihre besondere Abhängigkeit von externem Input und ihren Energiebedarf bedingt bzw. vor allem an diesen beiden Kriterien festzumachen ist. Bei diesen zwei Punkten würden dann tatsächlich „öffentliche Güter“ und „Verbrauchererwartung“ zusammenfallen. Der konstatierte Bedarf an neuen Erkenntnissen würde sich dann ebenfalls auf die Analyse dieser beiden „technischen“ Sachverhalte einengen. Zu klärende Fragestellungen wären dann „nur“, ob KLA pro erzeugter Fischmenge tatsächlich mehr Energie verbrauchen als z.B. Netzgehege, und ob sich der benötigte externe Input tatsächlich signifikant – qualitativ, quantitativ – von dem anderer Aquakulturformen unterscheidet.

Andererseits ließe diese Lesart außer Acht, dass es zahlreiche weitere, in Erwägungsgrund (11) nicht eigens aufgeführte, Charakteristika von KLA gibt, die vom Verbraucher als „nicht naturnah“ wahrgenommen werden, wie z.B. die Produktion in Gebäuden, die Isolation vom natürlichen Klimageschehen und vom Erdboden, sowie den ganzen Themenkomplex der Tierartgerechtigkeit.

e) Einschätzung zu den Auswirkungen auf die Zertifizierungspraxis und das gegenwärtige Sortiment von Öko-Aquakulturprodukten

Wichtigste Auswirkung der EU-Öko-VO ist, dass die derzeit in Europa entstehenden KLA keinen Zugang zur Ökozertifizierung erhalten, und ihnen auch keine Richtschnur für eine entsprechende bauliche oder konzeptuelle Ausrichtung gegeben wird.

KLA-Produkte werden zum Teil als „quasi-ökologisch“ beworben und vermarktet, unter Hervorhebung z.B. von Regionalität, Produktsicherheit, Transparenz, Schutz von Mangrove (bei Garnelen). Der kritische Verbraucher steht daher vor der schwierigen Wahl zwischen Ökoprodukten (z.T. aus Übersee) und KLA-Produkten aus heimischer Erzeugung, die viele der typischen Alleinstellungsmerkmale von „echten“ Ökoprodukten aufweisen. Dies betrifft derzeit insbesondere Garnelen, bei denen eine solide Produktionsbasis von Bioprodukten aus Übersee (v.a. Vietnam, Bangladesch, Indien, Costa Rica, Ecuador) einem immer noch sehr kleinen Angebot von KLA-Produkten gegenübersteht.

Ein ähnliches Szenario „Bio versus KLA“ ist auch für den Lachs sowie eventuell noch für Dorade und Wolfsbarsch zu erwarten, mit sowohl KLA- als auch Bioprojekten in mehreren europäischen Ländern. Bei anderen süßwasser- und meeresbewohnenden Fischarten findet sich die umgekehrte Situation, insofern die betreffenden KLA-Arten bisher kaum in Bioqualität erzeugt werden (z.B. bei Zander, Clarias, Waller, Aal, Steinbutt, Stör).

Bei der Anwendung der Verordnung in der Zertifizierungspraxis spielen die beiden explizit als „KLA-typisch“ aufgeführten Aspekte – permanenter Energieverbrauch und Abhängigkeit von externen Betriebsmitteln – eine eher untergeordnete Rolle, weil spezifische oder quantitative Vorgaben weitgehend fehlen. Das führt dazu, dass Produktionsformen zertifiziert werden, die ebenfalls energie- und inputintensiv sind, möglicherweise vergleichbar mit den Werten für KLA (z.B. Anlagen nach Beschreibung A.1.2 und 1.3), aber auch Netzgehege im Meer.

Die Tierartgerechtigkeit, der bei der Verbraucherwahrnehmung von KLA eine sehr wichtige Rolle zukommen dürfte, wird von der EU-Öko-VO recht uneinheitlich behandelt. Zwar sind die Grenzen für die Besatzdichte (mit Ausnahmen, z.B. Stör) tatsächlich niedriger gehalten als in KLA üblich, aber die sonstigen Vorgaben (mit Ausnahmen, z.B. Karpfen) eher vage oder unverbindlich. So werden „möglichst naturnahe Bodenverhältnisse“ häufig – z.B. bei Ökoforellenbetrieben – so interpretiert, dass auch ein nackter Betonboden zulässig ist, weil z.B. Auskiesung der Becken die Betriebsabläufe erschweren würde.

Die hohen Besatzobergrenzen für Steinbutt (XIIIa/Abs.3: 25 kg/m³) und Stör (Abs. 5: 30 kg/m³) würden, zusammen mit den sonstigen (spärlichen) artspezifischen Vorgaben, die Zertifizierung einer KLA-Produktion nach der EU-Öko-VO wahrscheinlich zulassen, wenn die Haltung z.B. in freistehenden Tanks erfolgt. Die Vorschrift von „offenen Haltungssystemen“, die ohnehin nur beim Steinbutt besteht, dürfte sich in erster Linie auf die Einhausung der Tanks beziehen, nicht auf die Wasserkreisläufe.

Es finden sich konkrete Ansatzpunkte für eine mögliche zukünftige Aufnahme von KLA in die Verordnung. Nichtsdestotrotz bietet die Verordnung alleine keine ausreichende Klarheit über die Art und den Zeitrahmen dieses Prozesses, so werden die zu klärenden Fragestellungen im Text nicht wirklich präzisiert, es bleiben zumindest mehrere Interpretationsmöglichkeiten. Dies ist besonders kritisch, weil i.d.R. keine intensive, kontinuierliche, reguläre usw. Kommunikation zwischen der EU und den Akteuren erfolgt. Daher ist einerseits oft unklar, woher die EU-Kommission die Impulse für realitätsnahe gesetzgeberische Initiativen zu nehmen plant, andererseits können sich die Produzenten bzw. der Sektor nicht frühzeitig auf kommende Initiativen einstellen und unternehmerische Kurswechsel vorbereiten etc..

2.2 Die Bioland-Richtlinien (22. November 2016)

Vorbemerkung: Bioland wurde 1976 aus seiner Vorläuferorganisation „bio-gemüse“ (ab 1971) gegründet und gilt als der größte Bioverband in Deutschland. Von Bioland zertifiziert sind Betriebe in Deutschland und Südtirol.

a) Explizite Erwähnung von Aquakultur in Kreislaufanlagen

KLA werden nicht explizit erwähnt.

b) Anforderungen an die Gestaltung von Aquakulturanlagen, die relevant bzw. kritisch für die Zulassung/Nichtzulassung von Kreislaufanlagen sind

Die Regelungen zur Teichwirtschaft (4.11.2.1; 4.11.3., 4.11.5) schreiben vor

„Die Fische dürfen nur in natürliche und naturnahe Gewässer wie Erdbecken und Teiche gesetzt und dort aufgezogen werden. Das Einziehen von Folien und die Netzgehegehaltung ist nicht erlaubt.“

„Eine Belüftung des Gewässers ist nur zum Zweck der Lebenserhaltung in Extremsituationen erlaubt und nicht zur Zuwachserhöhung.“

„Beim Besatz sind mehrere Fischarten einzubringen.“

„Es gelten folgende Besatzobergrenzen: • Karpfen/ha: 3.000 K1 oder 600 K2. Bei Mischbesatz mit Schleien und anderen Friedfischen sind die Werte anhand der Gewichte der Fische anzupassen. Der Besatz mit Raubfischen ist dem natürlichen Nahrungsaufkommen anzupassen. Beim Besatz sind mehrere Fischarten einzubringen.“

c) Anforderungen an andere, KLA benachbarte Bereiche (z.B. Gewächshauskultur)

Es finden sich Bestimmungen, die sich mit baulichen Maßnahmen (v.a. Gewächshäusern, Pilzzuchtanlagen) und technischen Gegenständen befassen, wie sie auch für KLA typisch und relevant sind:

„2.3 Mit Wasser ist ressourcenschonend umzugehen, die Auswirkungen von Wasserentnahmen müssen beobachtet werden. Wo es möglich ist, soll Regenwasser aufgefangen und genutzt werden.[...] Abdeckmaterialien wie Mulch- und Silofolien, Verfrühungsfolien, Vliese, Kulturschutznetze etc. dürfen nur dann verwendet werden, wenn sie auf Basis von Polycarbonaten (z. B. Polyethylen, Polypropylen) hergestellt worden sind.“

„5.1.2 Der Anbau von Gemüse auf Steinwolle, die Hydrokultur, die Nährfilmtechnik, die Dünnschichtkultur und ähnliche Verfahren sind ebenso nicht zugelassen wie die Kultur in Säcken und Containern. [...] Ebenso ist die Verwendung von Styromull und anderen synthetischen Stoffen auf Böden und in Substraten verboten.“

„5.1.4 Das Heizen von Glas- und Folienhäusern ist in der Regel auf die maßvolle Verlängerung der Kulturzeit im Herbst und Verfrühung im Frühjahr zu beschränken. Im Winter sollen die Kulturflächen lediglich frostfrei (ca. 5 °C) gehalten werden. Die Jungpflanzenanzucht, die Treiberei und Topfkräuterkulturen sind davon ausgenommen. Bei der Wahl des Heizungssystems und der verwendeten Brennstoffe ist die Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen. Auf eine gute Wärmedämmung der Häuser ist zu achten.“

„5.4.5 Durch die Wahl geeigneter Kulturräume muss der Energieeinsatz bei der Kulturführung möglichst niedrig gehalten werden.“

„5.8.2 Eine Versiegelung der Freiland-Stellflächen für Töpfe und Container ist nur für den Zweck der Wasserwiederverwendung zulässig.“

„5.8.7 Anzustreben sind Kulturgefäße aus verrottbaren Materialien (z. B. Altpapier, Holzfasern, Flachs, Jute, Hanf), oder aus Ton. Kunststofftöpfe und -schalen müssen aus stabilem Material sein, die eine Mehrmalsverwendung ermöglichen, und sie müssen recyclebar [sic!] sein. Gefäße aus PVC sind nicht zugelassen. [...]“

In den (Land-)Tierhaltungsrichtlinien finden sich allgemeine Vorgaben zur Artgerechtigkeit

„4.2.1.1 Eine artgerechte Haltung der Tiere muss das Ziel auf jedem Betrieb sein. Das bedeutet, dass das arteigene Verhalten wie das Bewegungs-, Ruhe-, Nahrungsaufnahme-, Sozial-, Komfort- und Fortpflanzungsverhalten weitestgehend ermöglicht wird. [...] Zur Förderung von Robustheit und Vitalität sollen die Tiere sich häufig mit Witterung und Klima des Standortes auseinandersetzen können.“

Vorgaben zur Fütterung beziehen sich nicht explizit auf die Aquakultur, allgemeine Vorgaben sind jedoch als sinngemäß übertragbar anzusehen:

„4.4.1 Der Viehbesatz orientiert sich in erster Linie an der eigenen Futtergrundlage.

Bei Zukauf von Futter müssen mindestens 50 % des Gesamtfutters einer Tierart, bei Rindern, Büffelarten, Schafen, Ziegen und Pferden 60 %, aus dem eigenen Betrieb oder aus einer regionalen Kooperation nach den Vorgaben von BIOLAND stammen. Der Rest kann von anderen Betrieben des BIOLAND-Verbandes, wenn hier nicht verfügbar gemäß den Vorgaben von BIOLAND von anderen Bio-Betrieben oder, wenn hier nicht verfügbar im Rahmen der Regelungen für den zulassungsfähigen konventionellen Futterzukauf (siehe 4.5.1 und 10.4) zugekauft werden. Mischfutter darf nur von durch BIOLAND zertifizierten Futtermittelfirmen bezogen werden, Mineralfuttermittel nur von durch BIOLAND zugelassenen Firmen.

Bei Geflügel und Schweinen können in kleinen Beständen 80 % des Futters zugekauft werden, wenn der Bestand im Betrieb jeweils unter 1000 Legehennen (bzw. der entsprechenden Zahl anderer Geflügelkategorien), 30 Sauen oder 60 Mastschweineplätzen liegt, und gleichzeitig die Viehbesatzgrenze im Betrieb nicht überschritten wird.

Die höchstzulässige Anzahl von Tieren je Hektar ist durch die in Tabelle 10.3 genannten Zahlen beschränkt.“

„4.5.1 Die Fütterung der Tiere erfolgt grundsätzlich mit ökologisch erzeugtem Futter.

Die Fütterung der Tiere ist so zu gestalten, dass die im Betrieb anfallenden Futterstoffe zur Erzeugung von hochwertigen tierischen Erzeugnissen genutzt werden. Eine tiergerechte Fütterung beinhaltet neben der bedarfsgerechten Rationsgestaltung auch eine den Verhaltensbedürfnissen angepasste Futterbereitstellung. Bei Nichtverfügbarkeit und Mangelversorgung gelten die Übergangsregelungen zum zulassungspflichtigen Futtermittelzukauf aus nicht-ökologischer Herkunft, siehe 10.4.

Wenn die Tiere in der Wander- oder Hütperiode von einer Weide zu einer anderen Weide getrieben werden, ist die Aufnahme von konventioneller Vegetation zulässig (max. bis zu 10 % in der Jahresration bezogen auf den Trockenmassegehalt des Futters landwirtschaftlichen Ursprungs).“

d) Zusammenfassung und Interpretation

Zusammenfassung: Bioland lässt als Systeme ausschließlich Teiche zu, die das Wasser ohne Folien etc. halten, und in denen mehrere Fischarten gemeinsam gehalten werden. Besatzobergrenzen werden anhand von bzw. für die gemeinsame Haltung mit Karpfen und Schleien formuliert, für sämtliche „Raubfische“ gilt das „natürliche Nahrungsangebot“ als Begrenzung bzw. als Haltungsvorgabe.

Besonders diese letztere Vorgabe begrenzt, im Gegensatz zu den Regelungen z.B. für Geflügel und Schweine, die Intensität der Haltung in erster Linie über die Produktivität des Haltungssystems „Teich“. Eine entsprechende Begrenzung wird z.B. bei den in den Nahrungsansprüchen den „Raubfischen“ vergleichbaren Schweinen nicht gemacht (der Großteil des Futters darf bei Schweinen vom Betrieb zugekauft werden, während bei den „Raubfischen“ nicht einmal Futter von landwirtschaftlichen Flächen desselben Betriebs eingesetzt werden darf).

An anderer Stelle der Richtlinien (Gewächshäuser) werden die Heizung, der Einsatz von synthetischen Materialien sowie die Kultur in Containern etc. begrenzt.

Interpretation: Die Aquakulturvorgaben von Bioland beschreiben ausschließlich die naturgemäße Bewirtschaftung extensiver Karpfenteiche mit Mischbesatz. Andere Typen von Aquakulturbetrieben (z.B. Forellen- oder Garnelenfarmen, marine Netzgehege) sind nicht zulässig bzw. werden nicht ausdrücklich adressiert. Hintergrund dürfte einerseits der Fokus auf deutsche Aquakulturbetriebe sein, andererseits der Umstand, dass Aquakultur in den Bioland Richtlinien offenbar eher nicht als eine der Landtierproduktion gleichzustellende Form der Veredelungswirtschaft angesehen wird, bei der praxistaugliche bzw. auch ökonomisch tragfähige Regelungen definiert werden.

Alternative Interpretation: Eventuell wäre ein Betrieb, der z.B. Eiweißfuttermittel für die Haltung von „Raubfischen“ (darunter dürften Arten zu verstehen sein, die einen erhöhten Bedarf an Protein in der Nahrung aufweisen, denn auch der Karpfen selbst ernährt sich überwiegend von tierischen Organismen, bzw. solche Arten, die Stärke und andere Kohlenhydrate kaum verdauen können) anbaut, in Analogie zu den Vorgaben für Landtiere zertifizierbar.

e) Einschätzung zu den Auswirkungen auf die Zertifizierungspraxis und das gegenwärtige Sortiment von Öko-Aquakulturprodukten

Bioland zertifiziert gegenwärtig nur Karpfenbetriebe. Diese Produktionsform ist allerdings aus verschiedenen Gründen eine Herausforderung für den Ökosektor, insbesondere in Hinblick auf ein regelmäßiges, einigermaßen flächendeckendes Angebot von Biokarpfen (dies gilt erst recht für die „Beifische“ des Karpfens, wie Schleie, Hecht etc.). Es handelt sich häufig um Nebenerwerbsbetriebe, die zudem überwiegend lokal bzw. direkt, an Gastronomie, Angelvereine oder im Hofladen vermarkten, und die kaum Kapazität z.B. für Lieferungen an Naturkosthandel oder Lebensmitteleinzelhandel aufweisen. Hinzu kommen die lange Mastphase des Karpfens (2,5 bis 4 Jahre) und – gerade bei besonders naturnahen Betrieben – große Verluste durch fischfressende Tierarten und Witterungsextreme. Treten bei einem Öko-Karpfenbetrieb z.B. Verluste im ersten Winter auf, können diese – laut EU-Verordnung – nicht durch den Zukauf von konventionellen Jungtieren kompensiert werden, und das Angebot an Bio-Besatzkarpfen ist äußerst begrenzt.

Weitere für das Angebot problematische Aspekte sind der sehr hohe Flächenbedarf für diese extensive Form der Aquakultur, die eine Steigerung der Karpfenproduktion in Deutschland nicht zulässt, sowie die finanziell attraktive Alternative, ehemalige Karpfenteiche z.B. an Angelvereine zu verpachten und damit aus der eigentlichen Lebensmittelproduktion herauszunehmen.

Eine Produktion von „Raubfischen“ in marktrelevanter Größenordnung nach den Bioland Richtlinien findet derzeit nicht statt, und sie dürfte aus wirtschaftlichen Gründen kaum darstellbar sein. Es finden sich keine technischen Ansätze, grundsätzlichen Erwägungen etc. zur Behandlung oder Aufnahme von KLA in den Richtlinien.

2.3 Die Biokreis Richtlinien (Februar 2015)

Vorbemerkung: Der Biokreis wurde 1979 unter dem Namen Biokreis Ostbayern e.V. gegründet und 1999 in Biokreis e.V. umbenannt. Von Bioland sind Betriebe in Deutschland und Österreich zertifiziert.

a) Explizite Erwähnung von Aquakultur in Kreislaufanlagen

KLA werden nicht explizit erwähnt.

b) Anforderungen an die Gestaltung von Aquakulturanlagen, die relevant bzw. kritisch für die Zulassung/Nichtzulassung von Kreislaufanlagen sind

Karpfenteichwirtschaft:

„4.1 Die Haltung der Fische ist an die Ansprüche, die die aufgezogenen Fischarten an ihren Lebensraum stellen, angepasst (z.B. Sauerstoffgehalt, Temperatur, Strömung o. Wasseraustausch, natürliche Bodenbeschaffenheit). Die Aufzucht in künstlichen Behältnissen (Polyester, Beton etc.) ist unzulässig.

Der kurzfristige Aufenthalt von Brütlingen bis zu max. 8 Wochen zur Anfütterung, und die Hälterung von Speisefischen in künstlichen Behältnissen ist gestattet. Die Hälterung ist möglichst schonend zu gestalten. Verletzungen (z.B. durch rauhe[sic!] Betonwände oder scharfkantige Steine) müssen dabei ausgeschlossen werden.

Das Einziehen von Folien und Netzgehegehaltung ist verboten.“

„4.4 Grundlage des Fischzuwachses ist das Futterangebot des Teiches. Mindestens 50% des Zuwachses werden über das natürliche Nahrungsangebot im Teich erreicht. Um eine optimale Nutzung des eiweißreichen Teichfutters sicherzustellen, ist eine ergänzende pflanzliche Fütterung gestattet.[...]“

„4.7 [...]Die Besatzstärke hat sich hauptsächlich an den natürlichen örtlichen Gegebenheiten zu orientieren. Bei reiner Getreidezufütterung begrenzt die vorhandene Naturnahrung die ökologisch verträgliche Besatzstärke. Folglich gelten keine Besatzobergrenzen. Der Besatz darf aber maximal so hoch angesetzt werden, dass mindestens 50% des Zuwachses über das natürliche Nahrungsangebot erreicht werden. Bei Einsatz von Eiweißträgern in der Fütterung sind folgende Besatzobergrenzen für die Hauptwirtschaftsfische zu beachten:

- 3.000 K1 (einsömmrige Karpfen) oder
- 600 K2 (zweisömmrige Karpfen) oder
- 5.000 S1 (einsömmrige Schleien) oder
- 2.500 S2 (zweisömmrige Schleien)

Bei Besatz mit Schleien ist diese Besatzzahl von den Karpfenbesatzzahlen in Abzug zu bringen. Bei Besatz mit K4, K5 etc. ist nach Rücksprache mit dem Biokreis eine gesonderte Regelung zu treffen.“

Forellenteichwirtschaft:

„5.1 [...]Die Fischbesatzdichte muss auf die zur Verfügung stehende Wassermenge abgestimmt sein. So muss ohne technische Maßnahmen ein Sauerstoffsättigungswert von mind. 70% am Ablauf gewährleistet sein. Dieser muss regelmäßig kontrolliert und dokumentiert werden. Der Einsatz von Flüssigsauerstoff in der Mastphase ist generell verboten.“

„5.2 Die Beschaffenheit der Teiche soll in jeder Hinsicht einem Ausschnitt eines natürlichen Forellengewässers gleichen. Es werden (insbesondere) verschiedene Strömungsbereiche geschaffen. Die Teiche müssen teilweise beschattet werden und der Teichboden soll eine natürliche Beschaffenheit aufweisen.

Künstliche Behältnisse (z.B. Betonbecken) sind nur zur kurzfristigen Hälterung und zum Vorstrecken der Brut bis zu 4 cm Länge zulässig.“

„5.5 Die Salmonidenmast (Lachse, Forellen, etc.) nimmt aufgrund der carnivoren (fleischfressenden) Ernährungsweise der Tiere eine Sonderstellung in der Nahrungsmittelproduktion ein. Der Leitgedanke der Kreislaufwirtschaft muss in einer ökologisch geführten Forellenzucht bei der Auswahl der Futtergrundlage erkennbar bleiben.

Sämtliche bei der Fütterung eingesetzten Rohstoffe landwirtschaftlichen Ursprungs müssen aus biologischer Land- oder Teichwirtschaft stammen.“

c) Anforderungen an andere, KLA benachbarte Bereiche (z.B. Gewächshauskultur)

„1.6 (Gewächshauskulturen) Aus Gründen des sparsamen Umgangs mit nicht erneuerbaren Ressourcen wird der Einsatz effizienter Wärmedämmung und energiesparender Heizsysteme in Gewächshäusern gefordert. [...]“

Es finden sich keine Vorgaben zu Baumaterialien etc.

d) Zusammenfassung und Interpretation

Zusammenfassung: Es werden naturnahe, bei den Forellen sogar „in jeder Hinsicht“ einem natürlichen Gewässer gleichende Teiche vorgeschrieben, entsprechend sind Behältnisse aus Beton und Folien für die dauerhafte Haltung untersagt.

Bei der Haltung der (vielen der für KLA relevanten Arten weitgehend entsprechenden) Forellen werden – im Gegensatz zu den Regelungen von Bioland – Zugeständnisse an das Ausmaß gemacht, in dem sich die Fische aufgrund der natürlichen Futtergrundlage der Teiche ernähren müssen, es soll lediglich „der Leitgedanke der Kreislaufwirtschaft“ erkennbar bleiben.

Vorgaben oder Leitgedanken zu eingesetzten Baumaterialien, z.B. für Kulturgefäße oder Gewächshäuser im Pflanzenbau, finden sich nicht.

Interpretation: Die Anforderungen von Biokreis an die Nährstoffzyklen in den Teichen bzw. an den Grad, in dem sich die Tiere von der Eigenproduktion der Teiche (Plankton, Algen) ernähren sollen, sind weniger weitreichend als die von Bioland, insbesondere dürfen Fischmehl und andere externe Produkte verfüttert werden. Insofern scheint z.B. eine Forellenproduktion nach den Biokreis Richtlinien zumindest technisch möglich.

Andererseits sind – wie bei Bioland, z.T. noch weitergehend, s.o. – die Anforderungen an die „Naturnähe“ der Teiche sehr hoch, und z.B. das Einziehen von Folien untersagt.

e) Einschätzung zu den Auswirkungen auf die Zertifizierungspraxis und das gegenwärtige Sortiment von Öko-Aquakulturprodukten

Ähnlich wie bei Bioland beschränken die Biokreis Richtlinien die Zertifizierung von Aquakulturprodukten auf bereits vorhandene, extensiv betriebene Anlagen, mit dem Unterschied, dass naturnah angelegte Forellenbetriebe vom Biokreis ohne weiteres zertifiziert werden könnten (ob es derzeit Biokreis Forellenbetriebe gibt, ist der Homepage nicht zu entnehmen), während dies bei Bioland am zu hohen Aufwand scheitern würde.

Es finden sich keine technischen Ansätze, grundsätzlichen Erwägungen etc. zur Behandlung oder Aufnahme von RAS in den Richtlinien.

2.4 Die BIO SUISSE Richtlinien (1. Januar 2014)

Vorbemerkung: Der Dachverband Bio Suisse wurde als Zusammenschluss von 33 kantonalen und regionalen Organisationen der ökologischen Landwirtschaft in der Schweiz am 1. September 1981 gegründet. Die Mehrheit der Schweizer Biobauern ist Mitglied der Bio Suisse. Produkte, deren Rohstoffe zu mindestens 90 % aus der Schweiz stammen, tragen die Bio-Knospe mit dem Vermerk „Bio Suisse“, während Produkte, die mehr als 10 % im Ausland produzierte Rohstoffe enthalten, lediglich die „Knospe“ mit dem Vermerk „Bio“ tragen, wobei auch im Ausland produzierte Rohstoffe die Bio-Suisse Richtlinien erfüllen müssen.

a) Explizite Erwähnung von Aquakultur in Kreislaufanlagen

„5.8.3 (Teich und Anlage) Geschlossene Kreislaufanlagen [30] für die Fischproduktion sind verboten, ausgenommen für Brut- und Jungtierstationen oder für die Erzeugung von Futterorganismen.“

Fußnote [30]: Indooranlagen mit hohem Einsatz von Technik und Energie.“

b) Anforderungen an die Gestaltung von Aquakulturanlagen, die relevant bzw. kritisch für die Zulassung/Nichtzulassung von Kreislaufanlagen sind

„5.8 (Speisefische): Bei der Fischproduktion ist darauf zu achten, dass das ökologische Gleichgewicht nicht gestört wird, dass natürliche Populationen nicht gefährdet werden und dass die Grundprinzipien der Nachhaltigkeit erfüllt sind. Die artspezifischen Bedürfnisse der Fische müssen berücksichtigt werden (Teich/Anlage, Lebensraumstruktur, Besatzdichte, Wasserqualität usw.). Grundsätzlich sind nur heimische, den regionalen Verhältnissen angepasste Fischarten einzusetzen. Ausnahmen sind bewilligungspflichtig und mit Auflagen verbunden [...] Für Salmoniden und andere carnivore Fischarten ist die Zufütterung von Fischmehl/-öl erlaubt.“

„5.8.1 (Vermehrung und Zucht): Warmbruthäuser (es muss ein Energiekonzept vorgelegt werden, welches die wirtschaftlich tragbaren Sparmöglichkeiten und Möglichkeiten zum Einsatz erneuerbarer Energien vorsieht; geschlossene Wasserzyklen), kontrollierte Erbrütung und Anfütterung der Brut sind erlaubt.“

„5.8.4.3 (Anlage und Teiche): [...] Zur Sauerstoffanreicherung des Einlaufs oder der Teiche/Becken sind folgende Massnahmen erlaubt: Kaskaden, Siebtürme, Wasserräder, Springbrunnen, Umwälzpumpen. Eine künstliche Belüftung der Anlage mit Flüssig-O₂ ist jedoch nicht zulässig und darf nur vorübergehend und in Ausnahmefällen bei

extremer Witterung (Meldepflicht an die Zertifizierungsstelle), zu Transportzwecken oder bei der Aufzucht von Jungfischen in Bruthäusern durchgeführt werden.“

„5.8.5 (Haltung): [...]Die Fische müssen die Möglichkeit haben, beschattete Wasserzonen aufzusuchen. Mindestens 10 % der Wasserfläche jedes einzelnen Teiches/Beckens müssen dauernd beschattet sein. [...]

Die Besatzdichte muss so reguliert werden, dass Gesundheit und artgemässes Verhalten der Fische nicht beeinträchtigt werden.[...]

Quantitative Besatzgrenzen sind in den (art)spezifischen Regelungen festgelegt (Art. 5.8.11). Eine lange Haltungsdauer der Fische ist von grosser Bedeutung für eine gute Fleischqualität der Fische und beugt einer zu intensiven Haltung vor. Deshalb ist in den (art)spezifischen Regelungen auch eine Mindesthaltungsdauer festgelegt. Diese bezieht sich auf das handelsübliche Schlachtgewicht. [...]

Künstliche Beleuchtung ist nur zu Fortpflanzungszwecken erlaubt. Die simulierte Tageslänge darf dabei 16 Stunden nicht überschreiten.“

„5.8.11.2 (Zucht von carnivoren Fliessgewässerfischen (Salmoniden; z. B. Bachforelle, Regenbogenforelle, Fluss-Saibling) in Teichen und Becken): Die Haltung hat wenn möglich in Naturteichen (d. h. zumindest mit vollständig natürlicher Bodenfläche) zu erfolgen. Die Haltung in künstlichen Behältnissen (Kunststoff- oder Betonbecken) ist maximal während der halben Lebensdauer der Fische zugelassen. Die Behältnisse müssen – mit Ausnahme der ersten vier Lebensmonate der Fische – mit zusätzlichen Habitatmassnahmen ausgestattet sein (Rückzugsmöglichkeiten, Fliess- und Totwasserzonen; vgl. dazu auch Art. 5.8.3 dieser Weisung).

Maximale Besatzdichte: 20 kg/m³. In Fliesswasserteichen/-becken kann die Besatzdichte bis max. 30 kg/m³ erhöht werden, sofern maximal 100 kg Fisch pro l/sec Zufluss gehalten werden.

Mindesthaltungsdauer: Salmoniden 18 Monate (handelsübliches Schlachtgewicht 220–350 Gramm). Bei sehr tiefen Besatzdichten (unter 5 kg/m³) und hoher Teicheigenproduktion kann die Mindesthaltungsdauer verkürzt werden.“

c) Anforderungen an andere, KLA benachbarte Bereiche (z.B. Gewächshauskultur)

„56 Pflege oder Anlegen eines blumenreichen Wiesenstreifens bei Folientunnel oder Gewächshäusern: Entlang von Folientunnels oder Gewächshäusern wird ein mindestens 1 m breiter Streifen einer blumenreichen Wiesenmischung angesät (empfohlen werden Blumenwiesen- und Blumenrasenmischungen). Die Fläche des Wiesenstreifens beträgt mindestens 2 % der Fläche des geschützten Anbaus, in jedem Fall jedoch mindestens 100 m². Schnitttermine und Schnitthäufigkeit gemäss Pflegeanleitung der Saatgutmischung. Beim Blumenrasen muss das Schnittgut des ersten Schnitts abgeführt werden.“

2.7.2 Allgemeine Anforderungen: Gewächshäuser müssen grundsätzlich mit einer Gebäudehülle, welche einen mittleren U-Wert von maximal 2,4 W/m²K aufweist oder mit isolierten Wänden (doppelschichtig oder einfach mit Noppenfolie) und isolierten Dachflächen (doppelschichtig, oder einfachbeschichtet mit einem Energieschirm) ausgerüstet sein.

Assimilationsbeleuchtung: Ausser bei der Anzucht von Pflanzgut und Vermehrungsmaterial, sowie der Mutterpflanzenkultur zur Stecklingsgewinnung ist Assimilationsbeleuchtung verboten.“

„2.7.3 Gemüsebau und Topfkräuterproduktion: In der Periode vom 1. Dezember bis 28. Februar können Gewächshäuser, welche die baulichen Anforderungen unter Art. 2.7.2 erfüllen, auf maximal 10 °C geheizt werden. Gewächshäuser, welche die baulichen Anforderungen unter Art. 2.7.2 nicht erfüllen, dürfen in der kalten Jahreszeit lediglich frostfrei gehalten werden (maximal 5 °C). Bis 31.12.2014 gilt dies in der Periode vom 1. Dezember bis 28. Februar. Ab 01.01.2015 gilt dies für den Zeitraum vom 1. November bis 31. März.“

„2.7.4 Treibereikulturen und Sprossen: Treibereikulturen (Chicorée-Arten, Schnittlauch, Rhabarber, Löwenzahn, Blumenzwiebeln) und Grünsprossen welche auf Substraten (z. B. Erde) angezogen werden, gelten als Anbau. Sie können ganzjährig bis maximal 18 °C beheizt werden, wenn das Gewächshaus die Anforderungen unter Art. 2.7.2 erfüllt.“

„2.7.5 Zierpflanzen: Zierpflanzen in Gewächshäusern können ganzjährig bis maximal 18 °C beheizt werden, wenn die Gebäudehüllen der Gewächshäuser die unter Art. 2.7.2 erwähnten Anforderungen erfüllen. Gewächshäuser, welche die unter Art. 2.7.2 erwähnten baulichen Anforderungen nicht erfüllen, dürfen in der Periode vom 1. Dezember bis 28. Februar lediglich frostfrei gehalten werden (maximal 5 °C). Ab 01.01.2015 gilt dies für den Zeitraum vom 1. November bis 31. März. In begründeten Fällen kann die MKA für bestehende Gebäude während der Restnutzungszeit Ausnahmen bewilligen. Für Gewächshäuser mit besonders umweltfreundlichen Heizungssystemen (z. B. Wärmekraft-Koppelungssysteme, Wärmepumpen, Biogas-Heizungen) kann die MKA höhere Heiztemperaturen bewilligen.“

„3.6.6 Anzuchtlokale: Im Winter (1.12. bis 28.2.) dürfen die Kulturflächen lediglich frostfrei (ca. 5 °C) gehalten werden. Ausnahmen von dieser Regelung sind in folgenden Fällen möglich: a) bei der Anzucht von Pflanzgut und Vermehrungsmaterial (nach Definition in Kap. 2.2 «Vermehrungsmaterial» geregelt) sowie bei der Mutterpflanzenhaltung zur Stecklingsgewinnung; b) bei Gewächshäusern mit besonders umweltfreundlichen Heizungstypen (z. B. Wärmekraft-Koppelungssysteme, Wärmepumpen, Biogas-Heizungen) oder mit bestmöglich

insolierter Gebäudehülle. Im Minimum darf die Gebäudehülle den mittleren K-Wert von 2,4 W/m² K nicht übersteigen. Bei Sanierungen müssen besonders umweltfreundliche Heizungstypen und beste Isolationen gewählt werden. Diese Ausnahmeregelung gemäss Art. 3.6.6 b) gilt ausschliesslich für den Zierpflanzenanbau und nicht für den Gemüse- und Topfkräuteranbau!

Die generelle obere Heiztemperatur im Winter beträgt 18 °C. Ausgenommen davon sind Anzuchten von Pflanzgut und Vermehrungsmaterial sowie Pflanzensammlungen für schulische Zwecke. Im gedeckten Anbau ist das flache Dämpfen des Bodens, entsprechend zum Gemüse- und Kräuteranbau gestattet. Für die Tiefendämpfung braucht es eine Ausnahmegewilligung.“

„3.6.7 Assimilationsbeleuchtung: Assimilationsbeleuchtung ist verboten. Ausnahmen gelten bei der Anzucht von Pflanzgut und Vermehrungsmaterial, sowie bei der Mutterpflanzenhaltung zur Stecklingsgewinnung.“

d) Zusammenfassung und Interpretation

Zusammenfassung: Die Produktion von Speisefischen in KLA wird explizit untersagt bzw. auf die Anzucht von Jungfischen begrenzt. Für letztere ist dann auch Beheizung und Beleuchtung in gewissem Umfang zulässig.

Verschiedene Auflagen, z.B. die Beschränkung auf heimische Fischarten, die zeitliche Beschränkung von Kunststoff- und Betonbecken auf höchstens die halbe Lebensdauer, die Beschränkung von Flüssigsauerstoffeinsatz auf Ausnahmefälle, die Forderung von Unterständen und Habitatstrukturen kollidieren mit der gängigen KLA-Praxis.

Im Gewächshausbereich werden bauliche Vorgaben gemacht (Wärmedämmung) sowie die Intensität der Beheizung und Beleuchtung (keine Assimilationsbeleuchtung) beschränkt. Ausnahmen betreffen wiederum Kulturen, die nicht (unmittelbar) für den Verzehr stattfinden, wie Jung-, Zier-, und Demonstrationspflanzungen.

Interpretation: Die Begründung für das Verbot von KLA leiten sich offenbar einerseits aus Nachhaltigkeitserwägungen ab – die Erzeugung von Ökolebensmitteln soll möglichst nicht zu erhöhtem Energieeinsatz führen, was bei Heizung (insbesondere von unzureichend isolierten Gebäuden und durch nicht erneuerbare Energiequellen) der Fall wäre. Dabei wird allerdings offengelassen, inwiefern (1) erhöhter Energieeinsatz bei zulässigen Produktionsverfahren erfasst und limitiert wird (z.B. beim Betrieb von Netzgehegen in logistisch schwieriger geografischer Situation, off-shore-Anlagen, Lufttransport von Besatztieren etc.) und (2) inwieweit besonders günstige Energiebilanzen (z.B. Nutzung von natürlich anfallendem Warmwasser, von Abwärme, von betriebseigenem Biogas etc.) zu einer anderen Bewertung von KLA bzw. Gewächshauskulturen etc. führen können. **Ansatzpunkte zur weiteren Diskussion dürften vor allem in der Erstellung von Energie- und Klimabilanzen von KLA bzw. in ihrem Vergleich mit anderen Aquakultursystemen liegen.**

Andererseits scheint die Annahme zugrunde zu liegen, dass die Kultur von Wassertieren in Tanks etc. generell für das Tierwohl (das vor allem durch Habitatstrukturen etc. angestrebt und durch die Möglichkeit, natürliches Verhalten zu zeigen, definiert wird) problematisch ist.

Auch hier zeichnet sich Forschungsbedarf ab – inwiefern profitieren verschiedene aquatische Tierarten in ihrem Wohlbefinden eher von diversifizierten Habitatstrukturen oder eher von stabilen Wasserwerten, geringem Krankheitsdruck etc.

Ein eher neuartiger Ansatz ist, dass die fehlende Naturnähe von gewächshausartigen Anlagen durch Biodiversitätsflächen kompensiert werden soll. **Dies könnte auf KLA übertragen werden.**

e) Einschätzung zu den Auswirkungen auf die Zertifizierungspraxis und das gegenwärtige Sortiment von Öko-Aquakulturprodukten

Die BioSuisse zertifiziert derzeit keine KLA, (abgesehen von „offenen“ KLA; s. 1.2, 1.3), wengleich dieser Sektor insbesondere in der Schweiz gegenwärtig stark an Bedeutung gewinnt (große Nachfrage nach hochwertigem Seafood, starke Präferenz für einheimische Produkte⁷, ausgeprägtes Bewusstsein für Nachhaltigkeitsaspekte, gutes Klima für entsprechende Investitionsprojekte etc.).

Prinzipiell ist die Schweiz nicht an die EU-Öko-Verordnung gebunden, so dass eine entsprechende Zertifizierung von KLA-Produkten prinzipiell möglich erscheint (wengleich– hier nicht näher betrachtete – andere Regularien des Wettbewerbs, Verbraucherschutzes etc. eine Rolle spielen dürften). Alternativ könnte für Schweizer KLA-Produkte auch eine Auslobung der sogenannten „Swissness“ (Erzeugung in der Schweiz, bestimmte Qualitätsmerkmale) ohne explizite Öko-Auslobung eine Rolle spielen, zumindest scheint ein derartiges Prädikat der einheimischen Erzeugung in der Schweiz relevanter als dies in anderen europäischen Ländern der Fall ist.

⁷ Die BioSuisse unterscheidet in der Auslobungspraxis zwischen einheimischen und importierten (Öko-)Produkten.

2.5 Die SOIL Association Richtlinien (November 2016)

Vorbemerkung: Die SOIL Association ist eine englische gemeinnützige Nichtregierungsorganisation, die 1946 gegründet wurde. Sie gilt als das weltweit erste Zertifizierungsschema für Ökoprodukte (seit 1967) und zertifiziert heute über 80% der englischen Ökoprodukte.

In den SOIL Aquakultur Richtlinien wurden vor allem Abschnitte der EU-Öko-Verordnung direkt zitiert bzw. übernommen und durch „guidance“ Notizen ergänzt, in einigen Fällen durch „Soil Association higher standards“ ergänzt bzw. verschärft.

a) Explizite Erwähnung von Aquakultur in Kreislaufanlagen

Das Verbot für KLA wurde aus der EU-Verordnung übernommen, in der Guidance Notiz jedoch eine eigene Definition eingefügt („*Ein geschlossenes Kreislaufanlagen-Aquakultur-System ist eines, in dem Fische oder Muscheln in Tanks an Land gehalten werden, und das Wasser konstant gereinigt und zurück in das System recycelt wird.*“)

b) Anforderungen an die Gestaltung von Aquakulturanlagen, die relevant bzw. kritisch für die Zulassung/Nichtzulassung von Kreislaufanlagen sind

Alle Vorgaben stammen aus der EU-Öko-Verordnung.

c) Anforderungen an andere, KLA benachbarte Bereiche (z.B. Gewächshauskultur)

„5.2 Additional standards for protected cropping“ der Soil Richtlinien enthält Vorgaben zum Pflanzenbau in Gewächshäusern:

“5.2.3 *If you use fuel or electricity to heat your protected cropping structure, you must record the energy you use for heating in kWh per metre² per week. You must also record the type and source of energy used.*”

“5.2.4 *If you heat your protected cropping structure and use more than 100kWh per metre² per year for heating, you should produce an energy plan outlining how you will progress towards renewable energy or combined heat and power over the next five years.*”

Unter “*Future Growers - Module 10: Protected cropping - Briefing paper*” (undatiert) gibt die Soil Association technische Empfehlungen zur Erzeugung in Folientunneln und ähnlichen Systemen. So werden z.B. die Vor- und Nachteile von Glas versus Polyäthylen aufgelistet.

d) Zusammenfassung und Interpretation

Zusammenfassung: Die expliziten Vorgaben zur Erzeugung in KLA entsprechen denen der EU-Verordnung. Bemerkenswert ist der eher „pragmatische“ Ansatz beim Umgang mit Gewächshauskulturen, bei denen eine größere Bandbreite von Materialien und Techniken zugelassen wird als z.B. unter den Richtlinien deutscher Anbauverbände.

Interpretation: Die Soil Association bearbeitet auch neue Gebiete des Ökolandbaus und entwickelt dazu Richtlinien, Guidance Notes etc. Die zugrundeliegenden Überlegungen und Entscheidungen werden wissenschaftlich begründet, transparent publiziert und in Stakeholderprozessen diskutiert. Zu KLA hat derzeit noch kein entsprechender Prozess stattgefunden.

e) Einschätzung zu den Auswirkungen auf die Zertifizierungspraxis und das gegenwärtige Sortiment von Öko-Aquakulturprodukten

Derzeit gibt es auch in England keine KLA-Ökoprodukte (wegen der fortbestehenden Gültigkeit der EU-VO), und auch von der Entwicklung privatrechtlicher „öko-naher“ Standards für KLA-Erzeugnisse wurde nichts bekannt.

3. Kreislaufanlagen in ausgewählter Grundlagenliteratur des Ökolandbaus

(Stefan Bergleiter, Naturland)

Richtlinien und Verordnungen des Ökolandbaus geben naturgemäß kaum Begründungen für die Zulassung oder das Verbot bestimmter Produktionsmethoden, sondern beziehen sich regelmäßig auf „Grundsätze“, i.d.R. allerdings ohne Quellenangaben. Um zu ermitteln, welche Aspekte es konkret sind, die Kreislaufanlagen im weiteren Sinne als ökologische Produktionsmethode disqualifizieren, und, darauf aufbauend, ob diesen problematischen Aspekten durch besondere technische Maßnahmen Rechnung getragen werden kann, oder ob eine Kompensation möglich ist, wurde ausgewählte Grundlagenliteratur des Ökolandbaus gesichtet.

Als in diesem Zusammenhang besonders relevante und typische Aspekte von Kreislaufanlagen wurden dabei angenommen:

- a. keine Verbindung zum natürlichen Erdboden
- b. Einsatz „künstlicher“ Materialien (Fiberglas, Beton, Kunststoff)
- c. Einsatz von technischen Systemen zur Wasserbewegung, Temperaturregelung und Beleuchtung.

Die Aspekte „hohe Besatzdichte“ und „keine Möglichkeit zur Ausübung arteigenen Verhaltens“ sind dagegen einerseits nicht auf KLA beschränkt, andererseits in ihren artspezifischen Ausprägungen wissenschaftlich noch wenig untersucht, so dass sie eher eine Interpretation als einen bestimmbareren Zustand darstellen.

Als mögliche Begründungszusammenhänge wurden dabei angenommen:

- a. Technische, unmittelbar auf der Anlage messbare Gründe (z.B., dass eine bestimmte Produktionsform, ein bestimmtes Material bei den Tieren zur Anfälligkeit für Krankheiten oder erhöhtem Stress führt, dass Bodenfruchtbarkeit oder Biodiversität auf der Anlage vermindert werden, oder dass Rückstände im Endprodukt auftreten)
- b. Nachhaltigkeitsbezogene, im Vergleich mit anderen Produktionssystemen kalkulatorisch oder statistisch erfassbare Gründe (z.B., dass eine bestimmte Produktionsform erhöhten Energieeinsatz erforderlich macht, zu einer schlechteren Klimabilanz führt)
- c. Verbraucherbezogene Gründe (z.B., dass eine bestimmte Produktionsform mit den – dann nicht näher begründeten – Erwartungen des typischen Öko-Konsumenten *in puncto* Naturnähe kollidiert).

3.1 The value of 'naturalness' in organic agriculture

H. Verhoog, E.T. Lammerts Van Bueren, M. Matze and T. Baarsl (2006); NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences, Volume 54, Issue 4, 2007, Pages 333-34

Der Text befasst sich damit, wie „Öko-Akteure“ (v.a. Verbraucher und Landwirte im Rahmen ihrer Umstellung auf die ökologische Produktion) ihre Einstellung zur Natur verändern und dieser zunehmend einen eigenen Wert zusprechen, anstatt sie nur als Produktionsfaktor zu betrachten: *“In organic agriculture, it is considered to be good to respect the intrinsic value of nature. Nature cannot just be seen as a material resource only. This so-called respect for the relative autonomy of nature manifests itself in three ways: (1) using natural substances (substances of more or less directly related to living nature), (2) respecting and making use of the self-organizing capacities of living organisms and ecosystems, and (3) respecting the characteristic nature of natural entities. These components of the value of naturalness have been connected to three different approaches in the field of organic agriculture: (1) the no-chemicals approach, (2) the agro-ecological approach, and (3) the integrity approach.”*

Die Autoren reagieren dabei auf die typische Kritik von „konventioneller Seite“, das Konzept von „Natürlichkeit“ sei letztlich unwissenschaftlich und vage (*„Those criticizing the concept of naturalness have argued that the concept is muddled and vague or that there is no rational foundation for it [...]. With the latter they mean that it is not supported by natural science. In natural science nature is defined as everything to which the laws of physics, chemistry and biology apply.”*) Die Wurzel dieser Kritik wird vor allem in einem unangebrachten Dualismus zwischen „Werten“ und „Fakten“ lokalisiert. Typische Ökoakteure würden dagegen den „natürlichen“ Charakter der Ökoproduktion als wichtiges Merkmal schätzen, und insofern die beobachtbaren Fakten mit Wertvorstellungen verknüpfen (*„Speaking about facts versus values - as if they were totally opposed to each other - is a consequence of the rise of modern science with its dualism between subject and object. According to this dualism all valuation is subjective, is a result of human judgment. According to this view there cannot be any value that is intrinsic or inherent to nature. With this kind of criticism it is often overlooked that concepts such as nature or natural always have a valuational component (are value-laden). They cannot be defined separate from a particular view on man's position in nature, or from the relation between man and nature. And in our opinion this is also true for the definition of nature in natural science.”*)

Für die KLA-Fragestellung besonders relevant ist, welche Werte der „Natürlichkeit“ von Verbrauchern und welche ihr von Landwirten zugeschrieben werden: Bei den Verbrauchern sind es z.T. eher emotional-kulturelle Aspekte (*„...natural balance, naturalness as norm...[...].peacefulness, silence, freedom, becoming yourself, holidays“*), die z.T.

als Gegenentwürfe zur belastenden, belasteten, lauten, hektischen, entfremdeten, überfüllten etc. „modernen“ Lebensumwelt erscheinen – eine Kompensation der „Unnatürlichkeit“ von KLA könnte also eventuell durch positive soziokulturelle Aspekte geleistet werden (z.B. Regionalität, Nachbarschaftsprojekte, pädagogischer Charakter, Transparenz).

Öko-Landwirte sehen den Wert dagegen eher im Paradigmenwechsel beim Umgang mit Produktionsproblemen („*A new attitude and another way of acting is needed that is based on the prevention of problems through knowledge of ecological processes.*“), der dann auch technische, messbare Erfolge zeitigt („*They experience that a soil with a good structure, sufficient organic matter and active soil life is a necessary condition for healthy plant growth.*“) Nun können Landwirte eine solche Erfahrung unmittelbar z.B. beim Anbau einer bestimmten Feldfrucht, einmal unter massivem „Chemieeinsatz“ und einmal unter ökologischen Maßnahmen zur Förderung der Bodenfruchtbarkeit machen und daraus bestimmte Regeln etc. ableiten. Eine Übertragung von „allgemeinen“ Erfahrungen und Regelmäßigkeiten aus der naturnahen bzw. ökologischen Landwirtschaft auf KLA bzw. Aquakultur als gänzlich verschiedene Kulturform ist dagegen aus logischen Gründen problematisch, zumal die betreffenden Maßnahmen in der Landwirtschaft gravierender (z.B. Einsatz von chemo-synthetischen Pestiziden) und in ihren Folgen eindeutiger beobachtbar (z.B. Abtöten der Bodenarthropoden, Hemmung des Biomasse-Abbaus) sind, als dies bei den hier behandelten Unterschieden zwischen herkömmlicher Aquakultur und KLA der Fall ist (z.B. die Auswirkungen von Kunststoffbehältern und künstlicher Beleuchtung auf das Wohlbefinden von Wassertieren). Erschwerend wirkt sich aus, dass die unmittelbar kritischen Parameter der aquatischen Lebensumwelt (z.B. Sauerstoffgehalt, Keimzahlen, pH, Ammoniak-/Nitrit-/Nitratkonzentration, einzellige Organismen) der Intuition des Betrachters kaum zugänglich sind bzw. leicht einfach als „gegeben“ angesehen werden, während dem Betrachter „ins Auge stechende“ Merkmale einer Anlage (z.B. Überdachung, Beleuchtung, Pflanzenbestand um die Teiche herum) für Fische und aquatische Wirbellose sehr viel geringere Auswirkungen auf das Wohlbefinden haben.

Um eine ähnliche Basis für die Einschätzung von „Naturnähe“ wie die in der Studie beschriebenen Ökolandwirte zu gewinnen, müsste ein Aquakulturbetrieb erst KLA betrieben, und dann in Folge, z.B. um öko-zertifiziert zu werden, auf naturnahe Teichanlagen o.ä. umgestiegen sein. Ein solcher Betrieb könnte dann verglichen, in welchem der beiden Systeme z.B. Tiergesundheit, Mortalitäten, Produktqualität etc. besser ausfallen. In der Realität des Aquakultursektors besteht diese Möglichkeit derzeit allerdings so gut wie nicht, weil in den wenigsten Fällen ein und derselbe Betrieb eine Fischart z.B. sowohl unter Ökorichtlinien in Teichen als auch „naturfern“ in KLA produziert. An diesem Punkt könnten F&E-Vorhaben ansetzen, was die Auswirkungen beider Produktionsformen sowohl auf das Tierwohl, als auch auf die Verbraucherwahrnehmung betrifft.

3.2 Concepts of Animal Health and Welfare in Organic Livestock Systems

Mette Vaarst & Hugo F. Alrøe (2011); *J Agric Environ Ethics* (2012) 25:333–347; DOI 10.1007/s10806-011-9314-6.

Der Artikel beleuchtet das Verhältnis von „Tierwohl“-Konzepten zu den allgemeinen Prinzipien des Ökolandbaus, um daraus Entwicklungsstrategien und Problemlösungen abzuleiten. Laut Quellenlage seien „Tierwohl“ und „Regionalität“ die wichtigsten Kaufargumente für Ökoverbraucher. Kritisch anzumerken sei dabei, dass es viele verschiedene Auffassungen/Konzepte von Tierwohl gibt, die einerseits beurteilt werden könnten, andererseits normativen Charakter hätten. Beschrieben wird der Diskussionsprozess auf IFOAM-Ebene, inwieweit Tierwohl als eigenes Prinzip gelten solle. Eine derartig starke Gewichtung der Belange von Tieren ist eine eher „nördliche“ oder „reiche“ Position und wird tendenziell von „südlichen“ Ländern abgelehnt, um nicht den Fokus auf Armutsbekämpfung etc. zu gefährden. Tierwohl (Animal welfare) wird in die beiden Bereiche „naturalness“ und „human care giving“ unterteilt, wobei ersterer für natürliche Umwelt, Möglichkeit von natürlichem Verhalten, Wahlfreiheit der Tiere steht, letzterer für behutsamen und verantwortlichen Umgang mit den Tieren, gesundheitsfördernde Haltungsbedingungen usw.

Weiterhin wird Naturnähe („naturalness“) als Konzept weiter ausgeführt („*In light of the above, “naturalness” does not limit the welfare of an animal to a question of whether its needs are met. It also involves thoughts of animals being able to live a richer life with the opportunity to express a greater part of their natural behavior (e.g., play and social behavior), to have valuable experiences, and to have access to feed and surroundings that can be considered natural for the species and breed. [...]*“)

Of course, a domesticated farm life with a huge pressure on productivity is far from “natural,” and the framework for “naturalness” is designed by humans. “Naturalness” in a farming system is not synonymous with “living as in nature.” In nature, there is great risk of suffering, since there is no protection against hunger, thirst, predators and harsh climatic conditions. In an organic livestock farming system, the humans have a clear moral obligation to prevent suffering in accordance with the first basic concept of animal welfare above.“) Verglichen wird die Anwendbarkeit der Ansätze in nördlichen, „reifen“ Szenarien des Ökolandbaus („*In a mature, diversified agro-ecosystem, the animals’ natural behavior is expected to be fulfilled when they are let out on outdoor areas.*“) und in südlichen, noch wenig entwickelten, wobei in letzteren komplexe Probleme (Krankheiten, Verlust von Biodiversität etc.) eine Herausforderung an Tierwohlkonzepte stellen („*However, dilemmas and pressure on the livestock farm exist, such as the aim of letting animals range freely outdoors, where their manure is needed for compost or other redistribution of nutrients, and at the same time, land is very scarce and must provide food for many people.*“)

Für die Frage nach KLA als ökologisches Produktionssystem scheint die Erkenntnis instruktiv, dass das jeweilige Umfeld der Tierhaltung eine dynamische Justierung der Haltungssysteme erfordert, um verschiedene unbestrittene – ökologische, sozio-ökonomische und tierwohl-bezogene – Prinzipien des Ökolandbaus angemessen zu berücksichtigen. Eklatant ist dies bei der Abwägung „menschlicher“ versus „tierischer“ Ansprüche, insbesondere vor dem Hintergrund der Armutsbekämpfung (*„Different types of challenges exist in different organic livestock systems, e.g., for industrialized versus tropical smallholder production systems.“*). In ähnlicher Weise könnten KLA unter bestimmten Umständen, insbesondere bei zunehmender Urbanisierung der Landschaft und damit der menschlichen Lebensumwelt, aber auch in Hinblick auf Klimawandel und Desertifikation, in Zukunft eine wichtigere Rolle in der Tierhaltung, auch unter ökologischen Prinzipien, spielen als bisher.

3.3 Sustaining animal health and food safety in European organic livestock farming

Mette Vaarst, Susanne Padelb, Malla Hovic, David Younied, Albert Sundrum (2005); *Livestock Production Science* 94 (2005) 61–69

Als hauptsächliche Herausforderungen bei der Weiterentwicklung der EU-Öko-Verordnung im Bereich der Tierhaltung werden folgende Punkte aufgezählt: *„Giving the animals a good life: this is an important part of the process quality of the animal food products; Ensuring a high health status in herds: this will also help minimise the use of all drugs; Making the animal production a part of the whole farm: this is to ensure harmony between different production areas of the farm, and to develop the idea of a whole organic farming system, comprising both animals and crop production; Processing food of high quality and with no artificial or synthetic substances.“*

Hierin sind wichtige Gesichtspunkte für die Behandlung von KLA in Öko-Richtlinien usw. enthalten: Einerseits, dass allgemein gesundheitsfördernde Maßnahmen den Einsatz von Tierarzt etc. senken werden – was bereits als zentrales Alleinstellungsmerkmal von KLA gilt, die normalerweise gänzlich ohne „Arznei“ oder „Chemie“ produzieren. Andererseits, dass KLA im „ökologischen Idealfall“ keine isolierten Betriebe darstellen, sondern in weitere landwirtschaftliche Aktivitäten integriert sein sollten. Entsprechende Ansätze gibt es, sowohl allgemein bei aquaponischen Systemen, die tierische und pflanzliche Produktion im Kreislauf vereinen, als auch z.B. bei Gärtnereien, die gegenwärtig Versuche mit kleineren KLA auf ihrem Gelände anstellen. Im weiteren Sinne ist eine solche „Integration“ auch durch die Einbettung von KLA in Nachbarschaftsprojekte, Urban Gardening Initiativen, Schulgärten etc. gegeben.

Ähnlich wie in (3.2), wird der potentielle Konflikt zwischen den Tierwohlprinzipien des Ökolandbaus und den konkreten sozio-ökonomischen und technischen Gegebenheiten thematisiert, unter denen er stattfindet (*„Recommended practices in the European Organic Livestock Standards (EU Regulation 1804/1999), such as closed herds and flocks and improved health security on farms, also include extensive production systems (e.g., free range production) that expose livestock to increased disease challenge. [...] Significant diversity between farming systems between different countries in Europe, including candidate countries, should be taken into account in developing farming systems that all comply with common EU standards, but are in harmony with their geographic and cultural localities [...] One big challenge is to expand this discussion not only to the Western European countries of EU, but also to the emerging member states in Central and Eastern Europe.“*)

Als Beispiel für ein Prinzip der ökologischen Tierhaltung, das in der Realität durchaus Probleme hinsichtlich der Tiergesundheit und damit des Tierwohls aufwerfen kann, wird die Präferenz für „Freiluft“ angeführt: *„Outdoor life is connected with some risks for the health and welfare of the animals. This can be diseases that affect the animals and give a low quality product, but it can also be zoonotic diseases like salmonellosis and toxoplasmosis, which can affect human health (AFFSA, 2002; Anonymous, 2000, 2002; FAO, 1997a,b). Heuer et al. (2001) isolated Campylobacter spp. from 100% of organic broiler flocks, 36.7% of conventional broiler flocks, and 49.2% of extensive indoor broiler flocks. At the same time, outdoor life also presents some advantages and potentials for good animal welfare (Younie et al., 2003), such as space, fresh air, and possibilities for exercise.“*

Wie unter 1.3 – 1.5 aufgeführt, waren ähnliche Erwägungen auch für die Entwicklung von KLA maßgeblich – einerseits bestimmte sozio-ökonomische bzw. raumplanerische Gegebenheiten in urbanisierten Gebieten, die regionale Lebensmittelerzeugung nur bei intensiver Flächennutzung zulassen. Andererseits ist die zentrale Herausforderung der Aquakultur die sehr lange Zeitdauer bis zum Erreichen des Schlachtgewichtes bei insgesamt eher „empfindlichen“ Tierarten (zum Vergleich: Huhn ab ca. 6 Wochen, Kalb ca. 4 Monate, Schwein ca. 8 Monate, Jungbulle ca. 18 Monate; Garnelen ca. 4 Monate, Forelle 1-2 Jahre, Lachs 2-3 Jahre, Karpfen 3-4 Jahre). In der Aquakultur können viel leichter als bei anderen Tierhaltungen gravierende Verluste durch Krankheiten, Fressfeinde oder Wetterextreme auftreten – als Beispiel seien Fischotter genannt, die im Winter den kompletten Karpfenbestand

eines Betriebs durch Herumjagen unter der Eisdecke der Teiche, mit einhergehendem Stress, Energie- und Sauerstoffmangel, töten können. Derartige Risiken werden die Behandlung von „Naturnähe“ z.B. in den Richtlinien zwangsläufig beeinflussen, sowohl aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, als auch aus solchen des Tierwohls.

Die im Text als „Vorteile der Freilandhaltung“ aufgeführten Aspekte – Raum, frische Luft, Möglichkeit zur körperlichen Ertüchtigung – zeigen einmal mehr, wie wenig sich die Gesetzmäßigkeiten und Gegebenheiten der Landtierhaltung auf die Aquakultur übertragen lassen: Fische in einem auch nur mittelstark besetzten Teich – wenngleich im „Freiland“ gelegen – werden tendenziell leichter unter Sauerstoffmangel, ungünstigen Konzentrationen von Stoffwechselprodukten u.a. leiden als die Artgenossen in einer KLA, und die Bewegungsrate ist dann am höchsten, wenn die Tiere bei optimalen Wasserverhältnissen am aktivsten auf Futtersuche sind, was gerade in KLA gewährleistet ist. Ursachen für diese Unterschiede liegen einerseits in der Physiologie wechselwarmer Tiere (ungünstige Bedingungen führen unmittelbar zum Absenken der Aktivität bis hin z.B. zur Kältestarre, bei z.B. Sauerstoffmangel wird keine Nahrung mehr aufgenommen), andererseits im weniger komplexen Sozialgefüge aquatischer Tiergruppen (so bilden Fische und aquatische Wirbellose z.B. keine Familienverbände aus, und die Brutfürsorge der meisten Arten erlischt nach wenigen Tagen, oft sogar sofort nach der Ablage der Eier oder dem Schlupf der Larven).

3.4 Animal health in organic livestock production systems: a review

A. Kijlstra and I.A.J.M. Eijck (2006); NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences, Volume 54, Issue 1, Pages 77-94.

Angesprochen wird hier die zum Teil unzureichend geklärte Kongruenz zwischen dem Regelwerk der Ökologischen Tierhaltung und seiner Auswirkung auf real beobachtbares Tierwohl, wobei auf die Frage der Tiergesundheit fokussiert wird: *„Organic livestock production is a means of food production with a large number of rules directed towards a high status of animal welfare, care for the environment, restricted use of medical drugs and the production of a healthy product without residues (pesticides or medical drugs). The intentions of organic livestock production have been formulated by the International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) and were further implemented by EU regulation 2092/91 in the year 2000. The consequences of these rules for the health of the animals were not yet fully anticipated at the time these regulations were made and it has become clear that in some cases the rules are not clear enough, thereby even hampering the development of the production system.“* Gerade die Frage, inwiefern eine zukünftige Entwicklung des ökologischen Produktionssystems durch inadäquate Berücksichtigung von Tierwohlaspekten beeinträchtigt werden könnte, sollte für die Thematik der KLA relevant sein.

Als zentraler Unterschied zwischen ökologischer und konventioneller Tierhaltung wird auch hier das Platzangebot bzw. die Freilandhaltung, sowie – für die Fragestellung der KLA etwas weniger relevant – ökologische Fütterung gesehen (*„In organic systems the animals are allowed a larger housing area (including outdoor access), have obligatory straw bedding, and are fed organic feed and roughage (sows).“*) Die Grundüberlegung bezüglich der Tiergesundheit in ökologischer Haltung wird folgendermaßen formuliert: *„Disease prevention in organic livestock production is based on the assumption that feeding, housing and care of the animals is such that they have an optimal natural resistance to combat disease.“* Als wesentliche Einschränkung gilt jedoch *“...there is little scientific evidence today neither to support nor to dismiss this assumption [...] It is generally assumed that animals have a better immune response towards prevailing pathogens under organic conditions than under conventional conditions but this has not yet been formally proven.“*

Diese Unsicherheit ist ausgeprägt bei der – für KLA besonders relevanten – Bewertung von Außenhaltung; die spärliche wissenschaftliche Bearbeitung lässt selbst bei der vergleichsweise gut untersuchten Schweinehaltung keinen allgemein übertragbaren Schluss zu, weil es sich um zweifellos multifaktorielle Prozesse handelt (*„As yet only one research group has analysed the effect of outdoor versus indoor housing on the immune status of regular pigs. Kleinbeck & McGlone (1999) showed that pigs reared outdoors had similar serum IgG concentrations in their blood as animals grown indoors. Pigs reared outdoors had lower white blood cell counts and lower Natural Killer cell responses than pigs kept indoors. Pigs raised outdoors had higher neutrophil levels but lower lymphocyte levels than pigs raised indoors. The authors concluded that under the experimental conditions, outdoor pigs showed signs of stress-induced immunosuppression. It is unlikely that the conditions used in these experiments equalled those expected in organic pig production and extrapolation of these data to the effect of organic production systems on the immune status of animals is not valid.“*)

Die Autoren gehen auf die Möglichkeit der Krankheitsübertragung aus Wildtierbeständen sowie die potentielle Akkumulation von Erregern im typischen Nährstoffkreislauf eines Ökobetriebs ein, Fragestellungen, die für die Betrachtung von KLA zwar relevant, aber sehr artspezifisch bewertet werden müssen. Besser auch auf KLA

übertragbar ist dagegen die allgemeine Gegenüberstellung von „mehr Raum und Natürlichkeit“ versus „mehr Sicherheit und Hygiene“ bzw. die Fragestellung, ob naturnahe Haltungsbedingungen und die Möglichkeit zu mehr artspezifischem Verhalten – zumindest bei den besser untersuchten Tierarten (Geflügel, Schweine, Rinder) einen beobachtbaren Einfluss auf die Tiergesundheit haben.

Die Ergebnisse sind divers und vor allem sehr artspezifisch. Bei Hühnern können ernste Beeinträchtigungen durch Kannibalismus und Deformation des Bewegungsapparats zum Teil durch naturnähere Bedingungen vermindert werden (*Organic egg producers have noted that severe outbreaks of cannibalism could be handled by changing from a brown hybrid to a white hybrid (Berg, 2001). Studies from the Netherlands have shown that stimulation of the use of the outdoor run can reduce feather picking (Bestman & Wagenaar, 2003). Keutgen et al. (1999) studied gross pathologic and histologic changes in animals from free-range stocks, deep-litter stocks, and from caging systems. Pododermatitis, deformation of the keel bone and amputated beaks occurred primarily in free-range hens. Also deep-litter hens suffered from pododermatitis, keel bone deformation and amputated beaks in addition to pecking wounds. Caged hens showed severe fatty liver syndromes, injuries of the claws and inflammation of the feather follicles. Injuries and fractures due to handling and transport were almost exclusively found in caged hens, indicating that loose-housed poultry have improved bone strength (Berg, 2001).*)

Bei Schweinen führt die naturnahe ökologische Haltung zwar- von den Autoren unbestritten – zu erhöhtem Wohlbefinden im ethologischen Bereich, allerdings auch zur Anfälligkeit für bestimmte, im konventionellen Bereich weitgehend überwundenen Krankheiten und zu erhöhter Ferkelsterblichkeit (*„Organic pig production is of major benefit to the welfare of pigs because of the larger living areas per pig, the later age (7 weeks) at which piglets are weaned and the animals' access to an outdoor area. The latter change in housing may predispose animals to various infectious micro-organisms, normally no longer present indoors because of the strict hygienic measures that are taken. [...] High piglet mortality has been observed in organic swine herds but exact figures were not published (Vaarst et al., 2000). Detailed analysis of the causes of pig mortality in one herd revealed that trauma due to crushing was the major cause (65%) of death (Feenstra, 2000). Data from the Dutch Organic Pig farming group (Biovar) for the year 2001 showed a markedly higher mortality of piglets until weaning in organic (mean 21%; range 14-39%) than in conventional (mean 12.7%) systems (J. Kampshof & M. Steverink, personal communication). Piglet mortality after weaning was 4.9% (range 0.6-11,2%) on organic compared with 2,2% on conventional farms (Kampshof & Steverink, 2001).“*) Bei Rindern wurden generell weniger Unterschiede zwischen den Gesundheitsstatus ökologisch und konventionell gehaltener Tiere beobachtet.

Wäre die Aquakultur in einer ähnlichen Literaturstudie berücksichtigt worden, hätte der Vergleich zwischen einer naturnahen, Teichanlage und einer KLA tendenziell ergeben, dass die Tiergesundheit in KLA erhöht und die Mortalität stark vermindert ist, und dass ferner Technopathien (zerbissene Flossen etc.) sowie die Unterdrückung einzelner Individuen weitgehend ausgeschlossen sind. Ein großer Unterschied zu den hier untersuchten Vögeln und Säugetieren besteht darin, dass sich Fische und andere aquatische Organismen unter nicht optimalen Bedingungen – anders als Landtiere – i.d.R. überhaupt nicht halten bzw. mästen lassen, sondern sehr schnell die Nahrungsaufnahme einstellen und gegebenenfalls sterben. Hinzu kommt, dass eine gezielte – ökologische oder konventionelle – Behandlung von bereits aufgetretenen Krankheiten bei Wassertieren i.d.R. extrem schwierig und bei Einzeltieren nahezu ausgeschlossen ist.

Ein wichtiger Impuls aus dieser Studie scheint zu sein, dass auch im Ökobereich „Tierwohl“ und „Tiergesundheit“ nicht als getrennte Dimensionen betrachtet werden können, und dass Tiergesundheitsaspekte bei der Entwicklung von tierwohlbezogenen Handlungsrichtlinien prioritär berücksichtigt werden müssen. Hinzu kommt, dass sich Tiergesundheit im Gegensatz zu anderen Tierwohlindikatoren gut beobachten und messen lässt.

3.5 Animal welfare science—Working at the interface between the natural and social sciences

Vonne Lund, Grahame Coleman, Stefan Gunnarsson, Michael Calvert Appleby, Katri Karkinen (2006); Applied Animal Behaviour Science, Volume 97, Issue 1, March 2006, Pages 37-49

Die Studie beleuchtet Möglichkeiten, sich Tierwohlfragen interdisziplinär, d.h. von natur- und sozialwissenschaftlicher Seite her, gewinnbringend anzunähern. Die Herausforderungen (*„...methodological and cultural differences among disciplines, and communication problems among researchers from different fields.“*), aber auch die Chancen sind bei solchen Ansätzen offensichtlich (*“[...] e.g., studies of the human–animal interaction combining ethology, physiology and psychology.”*) Generell wird ein Mangel an Interdisziplinarität bei der Bearbeitung von Tierwohlfragen, z.B. in der Legislative, konstatiert, in der Regel fehle derzeit der sozialwissenschaftliche Anteil. Die jeweilige Rolle der Natur- und

Sozialwissenschaften wird von den Autoren folgendermaßen eingeschätzt *“Natural scientists will continue to be central for achieving improvements in animal welfare, but it also is necessary to include social scientists for better understanding of the role of human behavior and animals’ roles in society, as well as for implementing solutions in order to achieve animal welfare in practice.”*

Ein historischer Abriss der Tierwohlforschung wird gegeben (*„Animal welfare science can be seen as an example of this and a result of Mode 1 interdisciplinary work. It was launched as a formal discipline after the publication of the Brambell report on the welfare of farm animals, issued by the British government in 1965 (Mench, 1998), and it is often described as “a young science” (e.g. Millman et al., 2004). The research that followed focussed on solving welfare problems through the understanding of behavioural needs, and more recently on the development of welfare assessment methods, drawing on several disciplines predominantly within the biological sciences. Perhaps because of its interdisciplinary character, including strong elements of Mode 2 research, animal welfare science was for a long time not accepted as “genuine” science. For example, papers on animal welfare were not included in the journal Animal Science, which focuses on the biology and management of domestic animals, including the development of new technologies, aimed at improving the productivity and ‘efficiency’ of farmed animals.”*)

Des Weiteren werden gegenwärtige Hindernisse interdisziplinärer Forschung behandelt und an die Verantwortlichen appelliert, diese zu beseitigen, z.B. was die Vergabe von Fördermitteln betrifft. (*„The leaders of scientific institutions and academic communities play a key role. They need to recognise the value of collaboration and to encourage it. Leaders in organizations can encourage interactions by providing infrastructure support and reducing artificial structural boundaries between disciplines. Funding bodies need to include panels that are not rigidly discipline-based and can assemble the expertise to assess more complex interdisciplinary applications. When funding is received, a key to success is that researchers must be aware of, and acknowledge, the challenges and problems that may occur and of methods to prevent and solve them. Important steps in the working process are to identify where difficulties lie, where and by whom goals are set up and roles defined, the levels of communication inside and outside the group, how the group builds and maintains its identity and sense of purpose, what its capacity for change is, and how and by whom points are assessed and achievements measured (Klein, 1990). [...] Not only do we need to establish more journals and other arenas for publishing or otherwise disseminating results, but also their status must be high enough to encourage researchers to make use of them. The impact factor of multidisciplinary journals tends to be lower than that of specialist journals. It also is important that the social sciences not be regarded as ‘soft service sciences’ by the natural scientists, with its main task to implement the ‘hard and objective science’ provided by the natural sciences.“*)

Bei der Frage nach der Sinnhaftigkeit von “Öko-KLA” scheint ein interdisziplinärer Ansatz ebenfalls geboten und wurde bei der vorliegenden (Vor-)Studie auch beschritten. Als zentrale Herausforderung ergab sich dabei indes nicht die o.g. Abqualifizierung der Sozialwissenschaft als „weiche“ Disziplin, sondern die Schwierigkeit, naturwissenschaftliche Fakten (z.B. zur zentralen Bedeutung der Wasserqualität für die Fischgesundheit) als relevant für einen Prozess zu vermitteln, der – wie die Entwicklung von Ökostandards – bereits natur- und sozialwissenschaftlich geprägt ist. Es wurde die Tendenz deutlich, naturwissenschaftliche Fakten lediglich als „alternative Wahrheit“ bzw. „Lobbyinteresse“ zu gewichten, und bestenfalls als gleichberechtigt neben rein intuitiv getroffenen Annahmen (*„Fischen ist Naturnähe wichtiger als Wasserqualität“*) zuzulassen. Die Ursache für diese Schwierigkeit dürfte darin liegen, dass die Formulierung von Öko-Richtlinien explizit naturwissenschaftliche (Nachhaltigkeit) und sozialwissenschaftliche (Verbrauchererwartung) Begründungszusammenhänge zulässt bzw.

3.6 Wichtige Impulse zur Behandlung der Fragestellung „Öko-Kreislaufanlagen?“ aus der Grundlagenliteratur

(die Literaturstellen sind mit 3.1 bis 3.5 gekennzeichnet)

3.6.1 „Förderung der Bodenfruchtbarkeit“ ist ein zentrales Prinzip des Ökolandbaus – aber kaum auf die ökologische Aquakultur übertragbar

Als Grund dafür, dass KLA keine ökologische Produktionsform darstellen könnten, wird häufig ihre fehlende Verbindung zum natürlichen, lebenden Boden genannt. Dieses Argument stammt aus den Anfangszeiten des Ökolandbaus, als kritischen Landwirten klar wurde, dass sich die Bodenfruchtbarkeit durch immer mehr Einsatz von Agrochemie nicht steigern oder auch nur erhalten lässt, sondern im Gegenteil durch die Vernichtung der Bodenlebewesen immer mehr zurückgeht. Ähnliche Evidenz ergab sich bei der chemischen Bekämpfung von Schadorganismen und Pflanzenkrankheiten, die Resistenzen gegen Pestizide ausbildeten. In Folge entwickelten die Pioniere der Ökolandwirtschaft natürliche Verfahren zur Erhaltung von Bodenfruchtbarkeit und Pflanzengesundheit, die schließlich in Anleitungen und Richtlinien überführt wurden (3.1).

Dagegen spielt in der Aquakultur das Wasser selbst die Rolle des fruchtbaren Erdbodens, und die Pflanzennährstoffe sind frei in ihm gelöst. An die Stelle der Bodenorganismen treten in komplexen Nahrungsnetzen Bakterien, Algen, Einzeller, Kleinkrebse, Mollusken etc., von denen sich schließlich die größeren, überwiegend karnivoren, für die Aquakultur relevanten Arten ernähren. Der Bodengrund der Gewässer ist demgegenüber viel weniger bedeutsam, die meisten höheren aquatischen Pflanzenarten wurzeln nur oberflächlich oder überhaupt nicht und beziehen ihre Nährstoffe über die Blätter. Die o.g. aquatischen Nahrungsnetze können sich ohne weiteres in einem reinen Kunststoff- oder Betonbehältnis (z.B. in einem mit Folie abgedichtetem Teich) ausbilden. Ein Verbot derartiger Behältnisse durch Öko-Richtlinien scheint auf unzureichender Reflexion dieser Tatsachen zu beruhen (eine ganz andere Thematik stellt Bodengrund wie Sand oder Kies als „Enrichment“-Element dar, welches z.B. grabenden Wassertieren das Ausüben natürlicher Verhaltensweisen ermöglichen kann, s.u.). **Es sollte insofern hinterfragt werden, ob das Argument der fehlenden Verbindung zum natürlichen Boden bei der Behandlung von KLA aus logischen Gründen beibehalten werden kann.**

3.6.2 Die Regeln ökologischer Produktionsweise werden auch von sozio-ökonomischen Gegebenheiten beeinflusst, sind also wandelbar.

Die Regeln und Richtlinien für die ökologische Tierhaltung werden in Abhängigkeit von den technischen, sozio-ökonomischen, kulturellen, politischen usw. Rahmenbedingungen aufgestellt (3.3), die sich in verschiedenen Ländern (z.B. Nord/Süd, arm/reich, industrialisiert/rural) unterscheiden, aber auch einem zeitlichen Wandel unterliegen. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass es keine „fixen“ Regeln für die Umsetzung einer ökologischen Tierhaltung gibt, sondern lediglich allgemeine Prinzipien (z.B. „Tierartgerechtigkeit“), die dann den tatsächlichen Bedingungen und Möglichkeiten entsprechend in konkrete Vorgaben (z.B. Besatzdichten, Grad der Technisierung, Einrichtung der Haltungssysteme) übersetzt werden. Ein Ideal der ökologischen Tierhaltung wäre wahrscheinlich die Haltung im quasi natürlichen Lebensraum, bei extrem niedrigen Besatzdichten, in natürlichem Sozialgefüge, auf Naturnahrung basierend, mit minimaler menschlicher Intervention. Eine derartige extensive Haltung ist aber für die „gängige“ Lebensmittelproduktion zu teuer und aufgrund des hohen Flächenbedarfs in Industrieländern kaum umsetzbar. Aus diesem Grund suchen richtliniengebende Organisationen i.d.R. einen Kompromiss zwischen Ideal und Möglichem, indem z.B. Besatzobergrenzen festgelegt werden, die aus Sicht der Landwirte ökonomisch und technisch realistisch und aus Sicht der Tierwohlforschung unproblematisch sind. Derartige Kompromissfindungsprozesse scheinen auch bei der Behandlung von KLA geboten.

Rahmenbedingungen, die das System/Design/Konzept (konventioneller) KLA geformt und vorangetrieben haben, sind unter anderem

- Flächenbedarf (keine neuen Standorte für naturnahe Teichanlagen in Deutschland)
- Natur-/Gewässerschutz (natürliche Gewässer und Fischbestände dürfen nicht durch die Aquakultur beeinträchtigt werden)
- Präferenz für Regionalität (Aquakulturprodukte auf dem deutschen Markt stammen ansonsten überwiegend aus Fernost)
- gesteigertes Interesse an urbanen Formen der Lebensmittelproduktion (zahlreiche „Urban Farming“-Initiativen)
- starke globale Nachfrage nach hochwertigem Seafood (Wettbewerbsfähigkeit auch aufwändiger Produktionsmethoden wie KLA)
- Klimawandel (Anfälligkeit „naturnaher“ Aquakulturanlagen durch zunehmende Extremwetterereignisse)
- Erstarken der Populationen fischfressender Tierarten (Fischreiher, Kormoran, Fischotter).

Der Ökosektor steht nun vor der Alternative, diese Gesichtspunkte, die vom – überwiegend konventionellen – Aquakultursektor als entscheidend wichtig gesehen werden, als bedeutsam zu gewichten und bei Richtlinienentwicklungen etc. einzubeziehen, oder sie weitgehend zu negieren und ausschließlich naturnahe, traditionelle Formen der Aquakultur als „öko-kompatibel“ zu akzeptieren. Dabei ist zu bedenken, dass die ökologische Aquakultur in Deutschland und Mitteleuropa auch nach ca. 15 Jahren der Entwicklung auf immer noch sehr wenige Betriebe beschränkt ist und daher in ihrer Entwicklung nicht mit dem generellen Flächengewinn des Ökolandbaus vergleichbar. Es stellt sich insofern die Frage, ob durch eine Öffnung der Öko-Aquakultur in Richtung KLA die generelle Zukunftsfähigkeit der ökologischen Aquakultur gesteigert werden kann.

3.6.3 „Tierwohl“ und „Tiergesundheit“ sind als Begründungszusammenhänge für Richtlinieninhalte komplex, liefern zum Teil kontroverse Impulse und sollten art- und lebensphasenspezifisch betrachtet werden.

Wie zum Beispiel die Studie 3.4 illustriert, ermöglicht eine Erhöhung der „Naturnähe“ bei der ökologischen Tierhaltung (Freilandhaltung u.a.) zwar das Ausleben des artspezifischen Verhaltensrepertoires, was das Tierwohl erhöhen dürfte,

gleichzeitig aber nicht immer zu Verbesserungen bei der Tiergesundheit, weil die Tiere z.B. verstärkt Krankheitserregern ausgesetzt sind oder andere Komplikationen auftreten (z.B. Ferkelsterblichkeit), was das Tierwohl beeinträchtigt. Anthropozentrisch ausgedrückt entspräche dies in etwa dem Konflikt „Freiheit versus Sicherheit“, wobei dem individuellen Tier keine Wahlmöglichkeit eingeräumt wird, und es sich i.d.R. nicht aussuchen kann, ob es z.B. auf den Auslauf verzichten und dadurch seine Überlebenschance verbessern möchte. Eine richtlinienggebende Instanz muss insofern entscheiden, welche Risiken einer naturnahen Haltung allgemein noch „tragbar“ sind und z.B. durch eine anregendere Lebensumwelt (Über-)kompensiert werden. Diese Entscheidung muss sich an den tierartspezifischen Charakteristika sowie an den real in Frage kommenden Haltungssystemen orientieren, kann also nicht

Von Ausnahmen abgesehen, profitieren Großtiere (Rinder) besonders von naturnaher Haltung, und die mit ihr einhergehenden Negativaspekte und technischen Schwierigkeiten sind weniger schwerwiegend, während die Komplikationen beim Geflügel signifikant sein können, und bei Schweinen in etwa in der Mitte liegen. Besonders hoch sind die durchschnittlichen Mortalitäten dagegen bei sehr naturnahen Aquakultursystemen: Von z.B.

Karpfenjungfischen, die in einem Naturteich aus dem Ei schlüpfen, erreicht selbst unter günstigsten Bedingungen weit weniger als die Hälfte das Abfischgewicht⁸, und Kompletterluste durch Witterung, Krankheiten oder Fressfeinde sind keine Seltenheit. Derartige Verhältnisse entsprechen zwar denen in einer natürlichen Population und dürften unter dem Primat der „Naturnähe“ bei der ökologischen Produktion akzeptabel sein, jedoch ist das Tierwohl – das sich am Wohlergehen des Individuums bemisst – zweifelsohne und *per definitionem* durch solche existenzielle Gefährdung herabgesetzt. Aquakulturexperten sind sich einig darin, dass diesbezüglich die Wasserqualität (v.a. Sauerstoff, Konzentration von löslichen Stoffwechselprodukten, Temperatur, Keimzahl) die zentrale Rolle beim Wohlergehen von Wassertieren spielt, weit vor sonstiger „Einrichtung“ der Haltungssysteme (z.B. Versteckmöglichkeiten) oder auch nur „Raum pro Individuum“. Dieses Primat der kontrollierten Wasserqualität hat letztlich zur Entwicklung von KLA geführt.

Bei Landtieren kann dagegen die „Luftqualität“ als mehr oder weniger gegeben betrachtet werden, und das Augenmerk richtet sich auf andere Parameter, die für das Verhaltensrepertoire von Säugetieren und Vögeln eine wichtige Rolle spielen. Plätze zum Lagern, Objekte zur spielerischen Beschäftigung und Exploration, das Ermöglichen von Sozialstrukturen mit natürlicher Dynamik zwischen Jung- und Elterntieren, Raum zur weiträumigen körperlichen Bewegung – all dies ist für das Wohlbefinden von Säugetieren und Vögeln zentral wichtig, aber weitgehend unbedeutend für Fische und wirbellose Wassertiere. Überspitzt ausgedrückt, leiden Wassertiere also besonders und empirisch belegbar unter den möglichen negativen Folgen einer naturnahen Haltung, ohne von ihren positiven Aspekten nachweisbar oder beobachtbar zu profitieren.

3.6.4 Interdisziplinarität (Natur- und Geisteswissenschaft) wird zwar z.B. von der EU-Öko-Verordnung nahegelegt, ist aber in der konkreten Diskussion schwer zu erzielen.

In der vorliegenden Studie wurde der Diskurs zu KLA zwischen dem Ökosektor, der Aquakulturszene und einschlägigen natur- und geisteswissenschaftlichen Institutionen initiiert, ganz im Sinne der im Artikel 3.5 geforderten Interdisziplinarität. Dieser Ansatz entspricht dem doppelten Begründungszusammenhang der EU-Öko-Verordnung, die sich einerseits auf naturwissenschaftliche (Nachhaltigkeit, Biodiversität etc.), andererseits auf „immaterielle“ Argumente (Verbraucherpräferenz für naturnah erzeugte Produkte) bezieht. Während die naturwissenschaftlichen Aspekte einer bestimmten Produktionsmethode direkt messbar sind (z.B. Energieverbrauch pro erzeugter Lebensmittelmenge, Anzahl der Tierarten pro Fläche etc.), können letztere z.B. durch Verbraucherbefragungen („Halten Sie diese Form der Ökologischen Tierhaltung für angemessen?“) ermittelt werden.

Anders als von den Autoren in 3.5 beschrieben bzw. kritisiert, hat der naturwissenschaftliche Part im Ökosektor kein automatisches Übergewicht über den immateriell-geisteswissenschaftlichen, wenn es um legislative Prozesse wie z.B. die Weiterentwicklung von Richtlinien geht. Dies beruht darauf, dass es sich bei der Umstellung auf ökologische Produktionsweise um eine freiwillige Initiative handelt, deren wirtschaftliche Konstituente letztlich die Kaufentscheidung der Verbraucher ist, die kaum wissenschaftlich begründet ist. Von Akteuren des Ökosektors werden daher Richtlinienentscheidungen stark aus dem Blickwinkel des „typischen“ Verbrauchers betrachtet, teilweise soweit, dass naturwissenschaftliche, aber dem Verbraucher schwer zu vermittelnde Argumente ins Hintertreffen geraten können.

⁸ *Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2007): Karpfenteichwirtschaft - Bewirtschaftung von Karpfenteichen, gute fachliche Praxis ISBN 978-3-00-020931-4*

Tierwohlaspekte sind der wichtigste Grund bei der Kaufentscheidung für Ökoprodukte⁹, weil dem Verbraucher unmittelbar emotional zugänglich und einleuchtend: es wird kaum wissenschaftliche Hintergrundinformation benötigt, um aus dem Bild eines geschundenen, unter schmutzigen, beengten Verhältnissen gehaltenen Tieres zu folgern, dass dieses Tier leidet. Je näher die betreffende Tierart - nach systematischer Stellung, aber auch emotional, z.B. aus der Literatur, Filmen etc. – dem Menschen steht, desto leichter erfolgt fällt die entsprechende Identifizierung mit ihr. Bei der Fragestellung dieser Studie – wie positioniert sich der Ökosektor zu KLA – geht es um Tierarten, die dem Menschen eher „fern stehen“ – Fische und aquatische Wirbellose zeigen (außerhalb von Extremsituationen) meist keine Verhaltensweisen, an denen sich z.B. Unwohlsein ablesen ließe. Ferner treten bei „guter fachlichen Praxis“ nur sehr selten Technopathien (z.B. offene Wunden, zerfetzte Flossen etc.) auf, aus denen sich einfach ableiten lässt, dass Defizite bei der Haltung bestehen, die Besatzdichte zu hoch ist, oder Versteckmöglichkeiten fehlen (anders als bei Landtieren ist es praktisch unmöglich, Wassertiere zu Futteraufnahme und Wachstum zu bringen, wenn sie sich in einer so schlechten Verfassung befinden, dass diese äußerlich sichtbar wird). Wenn also der Verbraucher aufgefordert ist, ein Aquakultursystem spontan, d.h. ohne Hintergrundlektüre etc., hinsichtlich Tierwohlaspekten zu beurteilen, kann er lediglich versuchen, Schlüsse aus dem eigenen Erleben bzw. aus dem bei anderen Tierarten beobachteten zu ziehen und auf aquatische Tierarten zu übertragen („Dieser Teich sieht idyllisch und natürlich aus, wenn ich ein Fisch wäre, würde ich mich darin wohl fühlen - der Teich entspricht also meiner Verbrauchererwartung von Öko-Aquakultur“ oder „Wenn man Schweine in so hoher Dichte wie diese Garnelen in der KLA halten würde, würden sie sich sicher nicht wohl fühlen - die KLA entspricht also meiner Verbrauchererwartung nicht.“).

Ähnliche Verbrauchererwartungen bestehen hinsichtlich sonstiger Aspekte eines Ökobetriebs, wobei z.B. Kunststoff als Baumaterial tendenziell abgelehnt, oder ein niedriger Technisierungsgrad bevorzugt wird, was sich dann z.T. auch in Verbandsrichtlinien niederschlägt. Für derartige Bewertungen können zwar naturwissenschaftliche Begründungen angeführt werden (z.B. Energieeinsatz, Probleme bei der Entsorgung), doch werden diese in Richtlinien etc. nur selten so explizit dargelegt und ausgeführt, dass ein bestimmtes Material oder eine bestimmte Produktionsform tatsächlich danach geprüft und bewertet werden könnte (z.B. nach Energiebilanzen und – grenzwerten).

Die Herausforderung beim Erzielen von Interdisziplinarität beim in der Studie behandelten Thema besteht, wie schon andernorts beschrieben, im Führen eines offenen, informierten „Kompensationsdiskurses“, bei dem geisteswissenschaftliche („Naturnähe“, „Verbrauchererwartung“, „Tierwohl“, „soziokulturelle Entwicklung“ etc.) und naturwissenschaftliche („Tiergesundheit“, „Nachhaltigkeit“, „Energiebilanz“ etc.) Argumentationslinien und Narrative miteinander abgeglichen werden. Wesentlich scheint dabei, die Schwierigkeiten der Interdisziplinarität klar zu benennen und zu thematisieren („Kann das Unbehagen des Öko-Verbrauchers angesichts naturferner Tierhaltung durch belegbar überdurchschnittliche Tiergesundheit – eventuell nur teilweise – aufgelöst werden? – akzeptierend, dass dies z.B. massive kommunikative Prozesse erfordern könnte, die den real existierenden Ökosektor stark fordern würden). Hinderlich ist es dagegen, wenn naturwissenschaftliche Argumente nur scheinbar oder partiell herangezogen werden, um letztlich „immaterielle“ Positionen zu bestärken („KLA können nicht ökologisch sein, weil das Tierwohl darin von externer Energie, Maschinen und geschultem Personal abhängt“ – letztlich geht es aber um enttäuschte Erwartungen an die „Naturnähe“, die aufgeführten Abhängigkeiten bestehen dagegen in allen Zweigen des Ökolandbaus, und eine Bilanzierung bzw. Gegenüberstellung der Systeme findet nicht statt).

⁹ Risius, A., Hamm, U.: The effect of information on beef husbandry systems on consumers' preferences and willingness to pay. Meat Science, vol. 124, p. 9-14.

4. „Öffentliche Güter“ bei der Aquakultur in geschlossenen Anlagen – nach Leitfragen

(Lina Weirup, Henrike Seibel, Carsten Schulz, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Tierzucht und Tierhaltung; Gesellschaft für Marine Aquakultur (GMA) mbH)

1. Welche Erkenntnisse/Studien zur Bereitstellung Öffentlicher Güter durch KLA gibt es?

Zur Beantwortung dieser Frage wurden vorwiegend „Life Cycle Assessment“ (LCA) Studien herangezogen. Das LCA ist eine Methode zur ganzheitlichen Abschätzung von möglichen Umwelt Einflüssen während eines Produktionszyklus. Es umfasst die Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen, sowie Herstellung, Transport und Verteilung, Gebrauch, Nachnutzung, Instandhaltung, Wiederaufbereitung und Abfall-Management (Guinée *et al.* 2002, ISO 2006a/b). Je nach Studie ist zu beachten, welche Faktoren in das Assessment einfließen, wie gut es auf die jeweilige KLA zugeschnitten ist, und ob sich die Ergebnisse auf andere Anlagen (Unterschiede in Fischart, Standort, Energiequelle etc.) übertragen lassen (Samuel-Fitwi *et al.* 2012, Pelletier *et al.* 2007, 2009, Henriksson *et al.* 2012,).

In einem Review zur Umweltverträglichkeit von KLA beschreibt Martins *et al.* (2010), dass die Umweltauswirkungen primär durch den Einsatz von Futtermitteln, durch die entstehenden Abfallprodukte und den Energieverbrauch bedingt sind. Im Vergleich zu herkömmlicher Aquakultur weisen KLA einen deutlich höheren Energieverbrauch auf (Roque d'Orbcastel *et al.* 2009a, Aubin *et al.* 2006, 2009). Bei der Haltung von Regenbogenforellen, zeigten KLA gegenüber Durchflusssystemen, einen größeren Einfluss auf die globale Erwärmung, auf die Versauerung und den Standortwettbewerb (Samuel-Fitwi *et al.* 2013). Positiv hingegen schneidet der vergleichsweise geringe Eutrophierungsbeitrag und der geringe Wasserverbrauch von KLA ab (Samuel-Fitwi *et al.* 2013, Roque d'Orbcastel *et al.* 2009a). Die Möglichkeit einer KLA, die Emission von z.B. Stickstoff und Phosphor zu verhindern und den Wasserverbrauch niedrig zu halten (Tal *et al.* 2009), kann jedoch wiederum zu einem erhöhten Energiebedarf führen, um die Wasserzirkulation inklusive der notwendigen Wasseraufbereitungsprozesse zu betreiben (Samuel-Fitwi *et al.* 2013).

KLA besitzen aber das Potential, mittels künftigem technischen Fortschritt potentiell nachhaltiger zu arbeiten. Erreicht werden könnte dies durch eine vermehrte Anwendung erneuerbarer Ressourcen in der Region (Wilfart *et al.* 2013), wie z.B. durch die Nutzung von Windenergie oder deren aktuell nicht nutzbaren Überkapazitäten (Samuel-Fitwi *et al.* 2013). Da KLA standortflexibler sind, kann eine KLA wegen geringerer Transportwege auch einen vergleichsweise niedrigen ökologischen Fußabdruck bei der Produktvermarktung erreichen (Liu *et al.* 2016). Weitere Fortschritte zeichnen sich ab bei der Senkung des Energie- (z.B. Airlift und Biofilter; Roque d'Orbcastel *et al.* 2009a, 2009b) und Wasserverbrauches (Verdegem *et al.* 2006), im Abfall-/Abwassermanagement, hier z.B. durch Denitrifikations- Reaktoren (Eding *et al.* 2006, 2009), Schlammverdickungstechnologien (Ebeling *et al.* 2006) und im weiteren Nährstoffmanagement. Durch Entwicklungen wie dem integrierten Farming oder Aquaponik kann die Nährstoffverwertung – und umsetzung zusätzlich optimiert werden (Buřič *et al.* 2015, Goddek *et al.* 2015, Martins *et al.* 2010).

Bei Fischen aus KLA zeigte sich im Vergleich zu anderen Systemen eine höhere Wachstumseffizienz (Roque d'Orbcastel *et al.* 2009c, Wilfart *et al.* 2013). Eine Sensitivitätsanalyse von Roque d'Orbcastel *et al.* (2009a) ergab, dass eine Reduzierung des „Feed Conversion Ratio“ (FCR; von 1,1 auf 0,8) in einer KLA zu einer Reduzierung des potentiellen Umwelteinflusses (Reduzierung: Globale Erwärmung um 22%, Nettoprimärproduktion Nutzung um 24%, Energieverbrauch um 9%, Eutrophierung um 16%, Versauerung um 21%) führen kann. Die gleichbleibend optimierte Haltungsumwelt in einer KLA kann einen niedrigen FCR begünstigen (Pickering 1993). Fische in Teichen hingegen können neben schwankenden Umweltbedingungen, durch von Prädatoren verursachten Stress, weniger Futter aufnehmen oder mehr Energie durch ihr Fluchtverhalten verbrauchen (BMEL 2014).

Prädatoren bedingt zeigt sich so in Teichen auch eine höhere Mortalität als in geschlossenen Anlagen (siehe dazu Frage 1b). Die eher naturfernen Haltungsbedingungen in einer KLA und z.T. auch in Durchflusssystemen können das Ausleben natürlicher Verhaltensweisen behindern bzw. artuntypisches Verhalten fördern (Martins *et al.* 2012). Um natürliches Verhalten in unnatürlicher Umgebung zu verbessern, befassen sich unterschiedliche Studien mit dem Einsatz von „Environmental Enrichment“ (Näslund & Johnsson 2016, Gerber *et al.* 2015). Dieser Einsatz ist nicht ganz unproblematisch, so kann z.B. zugefügtes Bodensubstrat dazu führen, dass zwar natürliche Verhaltensweisen ausgelebt werden können, diese aber Territorialverhalten (aggressives Verhalten) begünstigen (Galhardo *et al.* 2008), wodurch es dann durch bspw. entstehende Flossenschäden und damit einhergehende mögliche Infektionen im Grunde genommen zu einer Verschlechterung des Tierwohls kommt.

Weiter im Sinne des vermeintlichen Tierwohls wird besonders – gerade in KLA - häufig eine hohe Besatzdichte diskutiert (Rotllant *et al.* 1997, Ashley 2007). Verschiedene Publikation befassen sich mit der optimalen Besatzdichte, die ohne das Tierwohl zu beeinträchtigen, eine möglichst hohe Produktivität gewährleisten soll (z.B. Baldwin 2010, Ellis *et al.* 2002, Roque d'Orbcastel *et al.* 2009c, North *et al.* 2006, Berrill *et al.* 2009). Die angemessene Haltungsdichte kann sich innerhalb des Lebenszyklus der Fische verändern (Van De Nieuwegiessen *et al.* 2009) oder z.B. durch Strömung oder Schwimmverhalten beeinflusst sein (Roque d'Orbcastel *et al.* 2009c) und ist grundsätzlich von Fischart zu Fischart unterschiedlich.

Eine zu geringe Besatzdichte kann Territorialverhalten/ Dominanz und Hierarchien und somit aggressives Verhalten fördern (North *et al.* 2006). Dieses Verhalten, das Verbisschäden und Sekundärinfektion zur Folge hat, kann durch eine hohe Besatzdichte erheblich reduziert werden (Schmidt & Wedekind o.J., LfL 2011). Bei einer zu hohen Dichte kann es neben Stress (Pottinger & Moran 1993, Huntingford *et al.* 2006, Ashley 2007), zu einem verminderten Wachstum (Ellis *et al.* 2002, Sammouth *et al.* 2009, Roque d'Orbcastel *et al.* 2009c), zu einem negativen Effekt auf die Futtermittelverwertung und den Ernährungszustand (Ellis *et al.* 2002), zu einer Abnahme der Wasserqualität (Wedemeyer 1996, MacIntyre *et al.* 2008, Roque d'Orbcastel *et al.* 2009c), zu Flossenerosionen (Ellis *et al.* 2002, North *et al.* 2006, LfL 2013) und zu einer Begünstigung von Krankheitsausbrüchen (Gytre 2004, Huntingford *et al.* 2006, Martins *et al.* 2005) kommen.

Nach Ellis *et al.* (2002) sollte das Tierwohl nicht durch empfohlene Haltungsdichten, sondern durch Vorgaben zur Wasserqualität, zum Gesundheits- und Ernährungszustand und über die Verhaltensweisen der gehaltenen Fische geregelt werden. Vorteile, die KLA zur Sicherung des Tierwohls – bei optimalem Management - bieten, sind die leichtere Fischbeobachtung inkl. der Beobachtung von möglichen Verhaltensabweichungen, gleichbleibende Umweltbedingungen (Iwama *et al.* 2011) und die Möglichkeit besser in das Management von Hygiene und Krankheiten einzugreifen (Summerfelt *et al.* 2009). Da aus KLA keine Tiere entkommen und die damit potentielle Übertragung von Krankheiten in die Wildbahn ausgeschlossen ist, kann das Wohl der in der Umgebung lebenden Tiere hier nicht beeinträchtigt werden (Zohar *et al.* 2005). Martins *et al.* (2010) sieht in KLA die Möglichkeit einer hohen Produktion mit einem minimalen ökologischen Einfluss, bei Erhaltung optimaler Umweltparameter und Sicherung des Tierwohls.

Tabelle 1. Bereitstellung öffentlicher Güter durch KLA.

Bereitstellung öffentliche Güter KLA	
<i>Pro</i>	<i>Kontra</i>
Geringerer Wasserverbrauch	Höherer Energieverbrauch (Einfluss auf globale Erwärmung)
Geringerer Eutrophierungsbeitrag	Versauerung
Verminderte Emission von Stickstoff und Phosphor	Intensive Filteranlagen (erhöhter Energieverbrauch)
Stabile Umweltparameter	Naturferne Haltungsbedingungen
Standortflexibel	Standortwettbewerb
Geringere Transportwege	
Höhere Wachstumseffizienz der Fische	
Keine Mortalität durch Prädation	
Keine „Escapies“/Übertragung von Krankheiten in Wildbahn ausgeschlossen	
Bessere Kontrolle, Fischbeobachtung	
Management von Hygiene und Krankheiten	
Lösungsansätze:	
Technischer Fortschritt	
Anwendung erneuerbarer Energien	
Senkung des Energie und Wasserverbrauches	
Verbesserung im Nährstoffmanagement	
Senkung Futtermittel/FCR	

Literatur zu Frage 1

Studien zum Ökologischem Fußabdruck:

- Aubin J, Papatryphon E, van der Werf HMG, Chatzifotis S (2009) Assessment of the environmental impact of carnivorous finfish production systems using life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, **17**, 354–361.
- Aubin J, Papatryphon E, van der Werf HMG, Petit J, Morvan YM (2006) Characterisation of the environmental impact of a turbot (*Scophthalmus maximus*) re-circulating production system using Life Cycle Assessment. *Aquaculture*, **261**, 1259–1268.
- Buřič M, Bláhovec J, Kouřil J (2015) Back to the Roots: The Integration of a Constructed Wetland into a Recirculating Hatchery - A Case Study. *PLoS ONE* **10**(4): e0123577. doi:10.1371/journal.pone.0123577.
- Ebeling JM, Welsh CF, Rishel KL (2006) Performance evaluation of an inclined belt filter using coagulation/flocculation aids for the removal of suspended solids and phosphorus from microscreen backwash effluent. *Aquacultural Engineering*, **35**, 61-77.

II Ergebnisse – „Öffentliche Güter“ bei der Aquakultur in geschlossenen Anlagen – nach Leitfragen

- Eding E, Verdegem M, Martins C, Schlaman G, Heinsbroek L, Laarhoven B, Ende S, Verreth J, Aartsen F, Bierbooms V (2009) Tilapia farming using Recirculating Aquaculture Systems (RAS) - Case study in the Netherlands, in a handbook for sustainable Aquaculture, Project N°: COLL-CT-2006-030384, <http://www.sustainaqua.org/>
- Eding EH, Kamstra A, Verreth JAJ, Huisman EA, Klapwijk A (2006) Design and operation of nitrifying trickling filters in recirculating aquaculture: A review. *Aquacultural Engineering*, **34**, 234-260.
- Goddek S, Delaide B, Mankasingh U, Ragnarsdottir K, Jijakli H, Thorarinsdottir R (2015) Challenges of sustainable and commercial aquaponics. *Sustainability*, **7**, 4199-4224.
- Guinée JB (2002) Handbook on Life Cycle Assessment. Operational Guide to the ISO Standards. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, 704.
- Henriksson PJG, Guinée JB, Kleijn R, de Snoo GR (2012) Life cycle assessment of aquaculture systems—a review of methodologies. *Int J Life Cycle Assess*, **17**, 304–313.
- International Standard (ISO), (2006a) Environmental Management – Life Cycle Assessment: Principles and Framework. ISO international Organization for Standards, Geneva, Switzerland.
- International Standard (ISO), (2006b) Environmental Management – Life Cycle Assessment: Requirements and Guidelines. ISO 14044. ISO International Organization for Standards, Geneva, Switzerland.
- Liu Y, Rosten TW, Henriksen K, Hognes ES, Summerfelt S, Vinci B (2016) Comparative economic performance and carbon footprint of two farming models for producing Atlantic salmon (*Salmo salar*): Land-based closed containment system in freshwater and open net pen in seawater. *Aquacultural Engineering*, **71**, 1–12.
- Martins CIM, Eding EH, Verdegem MCJ, Heinsbroek LTN, Schneider O, Blancheton JP, Roque d'Orbcastel E, Verreth JAJ (2010) New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability. *Aquacultural Engineering*, **43**(3), 83-93.
- Pelletier N, Tyedmers P, Sonesson U, Scholz A, Ziegler F, Flysjo A, Kruse S, Cancino B, Silverman H (2009). Not all salmon are created equal: life cycle assessment (LCA) of global salmon farming systems. *Environmental Science & Technology*, **43**, 8730-8736.
- Pelletier NL, Ayer NW, Tyedmers PH, Kruse SA, Flysjo A, Robillard G, Ziegler F, Scholz AJ, Sonesson U (2007) Impact categories for life cycle assessment research of seafood production systems: review and prospectus. *International Journal of Life Cycle Assessment*, **12**, 414-421.
- Roque d'Orbcastel E, Blancheton JP, Aubin J (2009a) Towards environmentally sustainable aquaculture: Comparison between two trout farming systems using Life Cycle Assessment. *Aquacultural Engineering*, **40**(3), 113-119.
- Roque d'Orbcastel E, Blancheton JP, Belaud A (2009b). Water quality and rainbow trout performance in a Danish Model Farm recirculating system: Comparison with a flow through system. *Aquacultural Engineering*, **40**, 135-143.
- Roque d'Orbcastel E, Person-Le-Ruyet J, Le Bayon N, Blancheton JP (2009c) Comparative growth and welfare in rainbow trout reared in re-circulating and flow through rearing systems. *Aquacultural Engineering*, **40**(2), 79-86.
- Samuel-Fitwi B, Nagela F, Meyera S, Schroeder JP, Schulz C (2013) Comparative life cycle assessment (LCA) of raising rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in different production systems. *Aquacultural Engineering*, **54**, 85-92.
- Samuel-Fitwi B, Wuertz S, Schroeder JP, Schulz C (2012) Sustainability assessment tools to support aquaculture development. *Journal of Cleaner Production*, **32**, 183-192.
- Tal Y, Schreier HJ, Sowers KR, Stubblefield JD, Place AR, Zohar Y (2009) Environmentally sustainable land-based marine aquaculture. *Aquaculture*, **286**(1-2), 28-35.
- Verdegem MCJ, Bosma RH, Verreth JAJ (2006) Reducing water use for animal production through aquaculture. *International Journal of Water Resources Development*, **22**, 101-113.
- Wilfart A, Prudhomme, Blancheton JP, Aubin J (2013) LCA and emergy accounting of aquaculture systems: Towards ecological intensification. *Journal of Environmental Management*, **121**, 96-109.

Studien zum Tierwohl:

- Ashley PJ (2007) Fish welfare: Current issues in aquaculture. *Applied Animal Behaviour Science*, **104**, 199-235.
- Baldwin L (2010) The effects of stocking density on fish welfare. *The Plymouth Student Scientist*, **4**(1), 372-383.
- Berrill IK, Kadri S, Ruohonen K, Kankainen M, Damsgård B, Toften H, Noble C, Schneider O, Turnbull JF (2009) BENEFISH: A European project to put a cost on fish welfare actions. *Fish Veterinary Journal*, **11**, 23–28.
- Ellis T, North B, Scott AP, Bromage NR, Porter M, Gadd D (2002) The relationships between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. *Journal of Fish Biology*, **61**, 493–531.
- Galhardo L, Correia J, Oliveira RF (2008) The effect of substrate availability on behavioural and physiological indicators of welfare in the African cichlid (*Oreochromis mossambicus*). *Animal Welfare*, **17**, 239–254.
- Gerber B, Stamer A, Stadtlander T (2015) Environmental Enrichment and its effects on Welfare in fish. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Im Auftrag von: BLV – Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen.

II Ergebnisse – „Öffentliche Güter“ bei der Aquakultur in geschlossenen Anlagen – nach Leitfragen

- Gytre T (2004) What is life like for a farmed fish? Marine Research News, Institute of Marine Research, Bergen, Norway, http://www.imr.no/english/___data/page/6335/What_is_Life_Like_for_a_Farmed_Fish.pdf
- Huntingford FA, Adams C, Braithwaite VA, Kadri S, Pottinger TG, Sandoe P, Turnbull JF (2006) Current issues in fish welfare. *Journal of Fish Biology*, **68**, 332–372.
- Iwama GK, Pickering AD, Sumpter JP, Schreck CB (2011) Fish Stress and Health in Aquaculture. Society for Experimental Biology Seminar Series, Band 62.
- LfL (2011) Vermeidung von Flossenschäden bei Forellen - Informationen für Fischzüchter und Fischhalter. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- MacIntyre C, Ellis T, North BP & Turnbull JF (2008) The influences of water quality on the welfare of farmed trout: a review. In: Fish Welfare. Ed. Branson, E. Blackwell Scientific Publications, London, 150-178.
- Martins CIM, Eding EH, Schneider O, Rasmussen R, Olesen B, Plesner L, Verreth JAJ (2005) Recirculation Aquaculture Systems in Europe. CONSENSUS. Oostende, Belgium, Consensus working Group, European Aquaculture Society: 31.
- Martins CIM, Eding EH, Verdegem MCJ, Heinsbroek LTN, Schneider O, Blancheton JP, Roque d'Orbcastel E, Verreth JAJ (2010) New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability. *Aquacultural Engineering*, **43**(3), 83-93.
- Martins CI, Galhardo L, Noble C, Damsgård B, Spedicato MT, Zupa W, Beauchaud M, Kulczy-kowska E, Massabuau JC, Carter T, Planellas SR, Kristiansen T (2012) Behavioural indicators of welfare in farmed fish. *Fish physiology and biochemistry*, **38**(1), 17-41.
- Näslund J, Johnsson JI (2016) Environmental enrichment for fish in captive environments: effects of physical structures and substrates. *Fish and Fisheries*, **17**, 1–30.
- Van De Nieuwegiessen P, Olwo J, Khong S, Verreth J, Schrama J (2009) Effects of age and stocking density on the welfare of African catfish, *Clarias gariepinus*. *Burchell Aquaculture*, **288**, 69-75.
- BMEL (2014) Nationaler Strategieplan Aquakultur für Deutschland (NASDAQ). Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft: 89 S.
- North BP, Turnbull JF, Ellis T, Porter MJ, Migaud H, Bron J, Bromage NR (2006) The Impact of stocking density on the welfare of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, **255**, 466-479.
- Pickering AD (1993) Growth and stress in fish production. *Aquaculture*, **111**(1–4), 1, 51-63.
- Pottinger TG, Moran TA (1993) Differences in plasma cortisol and cortisone dynamics during stress in two strains of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) *Journal of Fish Biology*, **43**, 121-130.
- Roque d'Orbcastel E, Blancheton JP, Belaud A (2009b). Water quality and rainbow trout performance in a Danish Model Farm recirculating system: Comparison with a flow through system. *Aquacultural Engineering*, **40**, 135-143.
- Roque d'Orbcastel E, Person-Le-Ruyet J, Le Bayon N, Blancheton JP (2009c) Comparative growth and welfare in rainbow trout reared in re-circulating and flow through rearing systems. *Aquacultural Engineering*, **40**(2), 79-86.
- Rotllant J, Pavlidis M, Kentouri M, Abad ME, Tort L (1997) Non-specific immune responses in the red porgy *Pagrus pagrus* after crowding stress. *Aquaculture*, **156**, 279-290.
- Sammouth S, d'Orbcastel E, Gasset E, Lemarié G, Breuil G, Marino G, Coeurdacier J, Fivelstad S, Blancheton J (2009) The effect of density on sea bass (*Dicentrarchus labrax*) performance in a tank-based recirculating system. *Aquacultural Engineering*, **40**(4), 72-78.
- Schmidt G, Wedekind H (o.J.) Einfluss verschiedener Besatzdichten auf Missbildungen an den Flossen bei Forellen während der Aufzucht. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Summerfelt ST, Sharrer MJ, Tsukuda SM, Gearheart M (2009) Process requirements for achieving full-flow disinfection of recirculating water using ozonation and UV irradiation *Aquacultural Engineering*, **40**, 17-27.
- Wedemeyer GA (1996). Physiology of Fish in Intensive Culture Systems. Chapman & Hall, ITP, New York, 232.
- Zohar Y, Tal Y, Schreier HJ, Steven C, Stubblefield J, Place A (2005) Commercially feasible urban recirculated aquaculture: Addressing the marine sector. Urban Aquaculture, B. Costa-Pierce, ed. CABI Publishing, Cambridge, MA, 159-171.

2. Welche Erkenntnisse zu Mortalitäten/Krankheitsinzidenzen KLA versus herkömmliche Aquakultur gibt es?

Nach der Fischseuchenverordnung haben Betriebe die Pflicht alle Zu- und Abgänge, sowie Zahlen über erhöhte Sterblichkeit im Betrieb bzw. Betriebsteil zu dokumentieren. Nach §11 Abs. 8 des Tierschutzgesetzes müssen betriebliche Eigenkontrollen durchgeführt werden. Diese Buchführung ist jedoch nicht öffentlich zugänglich. Generell lässt sich sagen, dass in nicht überzäunten deutschen Teichwirtschaften, primär verursacht durch Prädation, eine höhere Mortalität herrscht, als in Kreislaufanlagen. So gibt z.B. der Jahresbericht der Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur (Brämick 2015) an, dass in Brandenburg die Mortalitätsrate für Karpfen für die drei Aufzuchtjahre bis zur Speisefischgröße im Mittel bei 87% (K1), 65% (K2) bzw. 36% (K3) lag. Angaben zu Mortalitätsraten in KLA liegen bisher nicht vor.

Die folgenden Aussagen zu Krankheitsinzidenzen fassen, falls nicht anders angegeben, die persönlichen Einschätzungen von Experten (Dr. Kleingeld - Nds. Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Task-Force Veterinärwesen; Dr. Scheinert - Tiergesundheitsdienst Bayern e.V., Fachbereich Fische; Prof. Dr. Steinhagen - Tierärztliche Hochschule Hannover, Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung; Dr. Wortberg - Fachtierarzt für Fische, Olpe, Nordrhein-Westfalen) zusammen. Es handelt sich hierbei nicht um empirisch erhobene Daten.

Ob offene oder geschlossene Anlagen stärker von Krankheitsausbrüchen oder krankheitsbedingten Mortalitäten betroffen sind, kann nach Expertenaussage nicht beantwortet werden. Hierfür ist eine Einzelfallbeurteilung unter Berücksichtigung der Fischart und des Erregers nötig. Karpfenteiche z.B. lassen sich nicht vor dem Einschleppen von Erregern, wie *Ichthyophthirius multifiliis*, Kiemenwürmern, Karpfenläusen, Fischegeln, oder fischpathogenen Viren wie dem cyprinen Herpesvirus- 3 oder dem Coi Edema Virus abschirmen. Es ist möglich, dass Monogenea oder auch andere fischparasitäre Ein- und Mehrzeller häufiger vor allem in oberflächenwasserabhängigen Teichen nachzuweisen sind. In Bachwasserbetrieben in Bayern sind besonders die Furunkulose, die Rotmaulseuche und Infektionen mit Flavobakterien, Ichthyophthiriose aber auch gelegentlich Ausbrüche von viralen Erkrankungen zu diagnostizieren. In den vergangenen Jahren wurden auch zunehmend bakterielle, unspezifische Mischinfektionen mit Mortalitäten in Zusammenhang gebracht. Die momentan in Deutschland in KLA gehaltenen Fischarten (u.a. Zander, Aal, Stör, europäischer und afrikanischer Wels; Brämick 2015) gelten in der Regel als nicht empfänglich für die anzeigepflichtigen Fischseuchen (Virale hämorrhagische Septikämie der Salmoniden, Infektiöse Lachsanämie, Infektiöse Hämato-poetische Nekrose, Koi-Herpesvirus-Infektion der Karpfen, Epizootische Hämato-poetische Nekrose; Nach § 1 der Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen). Dennoch war die bakterielle Resistenzlage bei Nutzfischen aus Kreislaufanlagen deutlich ungünstiger im Vergleich zu Nutzfischen aus Durchlaufanlagen bzw. extensiven Haltungssystemen (Kleingeld *et al.* 1996, Siesenop *et al.* 1996). Dies kann auf die nitrifizierenden Filterbakterien in Verbindung mit der Plasmidübertragung zurückgeführt werden und ist demnach systembedingt.

Neben den klassischen Infektionskrankheiten bei Fischen treten auch immer mehr Erkrankungsbilder durch opportunistische Erreger auf, sowohl in Durchfluss- als auch in Kreislaufsystemen. Dieses Problem ist in KLA möglicherweise stärker vertreten. Selten in KLA sind obligat pathogen einzustufende bakterielle Erreger, wie unbewegliche Aeromonaden, *Yersinia ruckeri* oder *Flavobacterium psychrophilum*. Das trifft, ggf. mit Ausnahme des Aal-Herpesvirus, auch auf den Nachweis von viralen Erregern, wie Eel-Virus-European X, Iridoviren, Frühlingvirämie der Karpfen, European catfish virus oder Siberian sturgeon herpes virus zu. Technopathien werden bei Fischen aus Kreislaufanlagen bzw. bei intensiver Haltung häufiger festgestellt. Wasserqualität bzw. Wasserbeschaffenheit spielen hierbei eine zentrale Rolle. Bei fehlerhafter Einstellung der Filtersysteme können Kiemenveränderungen als Folge hoher Ammoniak- oder Nitritkonzentrationen oder Symptome der Gasblasenkrankheit aufgrund einer Übersättigung im Wasser gelöster Gase auftreten.

Die Wasserqualität/ -beschaffenheit ist in offenen Anlagen stark von äußeren Einflüssen abhängig. Jahreszeitliche Einflüsse (wechselnde Temperaturen, Algenblüten, schwankende Gasgehalte), Niederschlag und organische und mikrobiologische Belastungen (z.B. durch Aquakulturbetriebe/ Landwirtschaft, häusliche oder temporäre industrielle Einleitung) können die Kondition der Fische schwächen und somit den Bestand für Infektionen anfällig machen. Zusätzlich besteht die Gefahr des Einschleppens von Krankheitserregern durch andere Fische, Säuger, Vögel oder Amphibien. Bei Durchflusssystemen für verschiedene Salmonidenarten sind in Bezug auf Krankheitsausbrüche Bachwasserbetriebe stärker gefährdet als Quellwasserbetriebe, da im Oberflächenwasser aus Gewässerläufen bakterielle, virale und parasitäre Erkrankungen von Wildfischpopulation mit dem Bachwasser in die Fischzuchtanlagen gelangen können. Quellwasserbetriebe sind weniger klimatischen Einflüssen unterworfen und weisen über das Jahr weniger Krankheitsausbrüche und eine geringere Mortalität auf, insbesondere Betriebsteile zur Brutaufzucht/Setzlingsproduktion, die über eine Wasserversorgung mit eigener Quelle verfügen. Ausbrüche von Krankheiten sind dort meist auf nicht kontrollierte Zukäufe oder mangelnde Hygienemaßnahmen zurückzuführen.

Letzteres gilt auch für KLA. Bei geschultem Personal (vertraut mit der Lebensweise der Fische und ihren Anforderungen an die Erbrütung und Aufzucht und der komplexen KLA-Technik), korrekt funktionierender Technik, Einhaltung der hygienischen Regeln, und erregerefreiem Besatzmaterial, sollte eine Kreislaufanlage von Krankheitsausbrüchen weit weniger betroffen sein. Sollten jedoch technische Fehler/Probleme und Mängel auftreten (z.B. In der O₂-Einspeisung oder in der Wasserwiederaufbereitung), kann dies Infektionskrankheiten auch mit opportunistischen Infektionserregern provozieren. Durch die intensive Haltung und Rezirkulation kann es in kurzer Zeit zu massiven Ausfällen kommen. Auch in Durchflussanlagen können technische Fehler zu Problemen führen, wenn diese aufgrund der zur Verfügung stehenden Wassermenge bzw. -temperatur auf eine Belüftung angewiesen sind.

Die Erregerelimination im Kreislaufsystem ist nicht als unproblematisch einzuschätzen, da meistens die gesamten Haltungskapazitäten betroffen sind. Wenn Erkrankungen auftreten, kann häufig gar nicht oder nur der gesamte Fischbestand behandelt werden. Denn oft lassen sich erkrankte Beständen nicht isolieren, weil das Wasser aus der gesamten Anlage in einem Kreislauf geführt wird. Aus fisch(tier)ärztlicher Sicht, sollten Kreislaufsysteme daher regelmäßig gelehrt, gereinigt und desinfiziert werden, vergleichbar dem Rein-Raus-Prinzip bei der Produktion landwirtschaftlicher Nutztiere. Dies ist aber aus wirtschaftlicher Sicht, durch zu lange Leerlaufzeiten in der intensiven Produktion, häufig schwer möglich, oder erzeugt Probleme mit der biologischen Wasseraufbereitung nach dem Neustart

der Biofilter. So können sich Infektionserreger im System akkumulieren. Reinigungsverfahren mit z.B. Ozon zur Desinfektionen finden bereits Anwendung (Summerfelt *et al.* 2009).

Die Reinigung eines Fischteiches im Falle eines Seuchenausbruches ist jedoch ebenso schwerwiegend, da hier Wasser und der obere Teil des Teichbodens entfernt werden müssen, was mit hohen Kosten für spezielle Gerätschaften und Desinfektion verbunden ist. Auch hier sind teils lange Trockenlegungszeiten einzukalkulieren, die in der meist extensiven Teichwirtschaft manchmal besser umgesetzt werden können

Da das Auftreten von Krankheiten oft mit dem Haltungsmanagement verknüpft ist (Überbesatz, zu hohe organische Fracht) und somit nicht „systemimmanent“ ist, sollte eine permanente Gesundheitskontrolle und Betreuung mit leistungsfähiger Diagnostik durch sachverständige Fischtierärzte in das Betriebskonzept implementiert werden.

Literatur zu Frage 2

Brämick U (2015) Jahresbericht der Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur 2015. Erstellt im Auftrag der obersten Fischereibehörden der Bundesländer. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow: 50 S.

Kleingeld DW, Siesenop U, Schlotfeldt HJ, Böhm KH (1996) Problematik der Resistenzen bei Fischbakterien. Tagungsband der DVG Fachgruppe Fischkrankheiten in Verbindung mit der deutschen Sektion der European Association of Fish Pathologists, S. 84-97, Königswartha, 24.-26.09.1996

Siesenop U, Kleingeld DW, Schlotfeldt HJ, Böhm KH (1996) Wirkstoffeinsatz und Resistenzentwicklung in der Therapie bakterieller Infektionen bei Nutz- und Zierfischen – ein Vergleich. Tagungsband der DVG Fachgruppe Fischkrankheiten in Verbindung mit der deutschen Sektion der European Association of Fish Pathologists, Königswartha, 24.-26.09.1996

Summerfelt ST, Sharrer MJ, Tsukuda SM, Gearheart M (2009) Process requirements for achieving full-flow disinfection of recirculating water using ozonation and UV irradiation. *Aquacult. Eng.* **40**, 17-27.

Studien zu Mortalitäten in der Aquakultur

Auburn University (2002) Best Management Practice (BMP) Fish Mortality Management. Auburn University USDA/Natural Resources Conservation Service Alabama Aquaculture. BMP 13.

Baer A (2010) MODELLING OF GROWTH AND MORTALITY OF TURBOT (*Psetta maxima*) REARED IN MARINE RECIRCULATION AQUACULTURE SYSTEMS. Dissertation, Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Brämick U (2015) Jahresbericht der Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur 2015. Erstellt im Auftrag der obersten Fischereibehörden der Bundesländer. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow: 50 S.

Buřič M, Bláhovec J, Kouřil J (2016) Feasibility of open recirculating system in temperate climate - a case study. *Aquaculture Research*, **47** (4), 1156-1167.

Davidson JW, Kenney PB, Manor M, Good CM, Weber GM, Aussanasuwannakul A, Turk PJ, Welsh C, Summerfelt ST (2014) Growth Performance, Fillet Quality, and Reproductive Maturity of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Cultured to 5 Kilograms within Freshwater Recirculating Systems. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 5 (4).

Johnsen GH, Gravdal A, Rognsøy OH, Willoughby S (2003) Eco Farm recirculating aquacultural system, a new fish farming concept. Results from the first test production at Rognalsvåg 2001 – 2002. Report Rådgivende Biologer AS, **642**, 45. ISBN 82-7658-210-9.

Kolarevic J, Baeverfjord G, Takle H, Ytteborg E, Reiten BKM, Nergård S, Terjesen BF (2014) Performance and welfare of Atlantic salmon smolt reared in recirculating or flow through aquaculture systems. *Aquaculture*, **432**, 15-25.

LfL (2015) Jahresbericht 2015. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft -Institut für Fischerei.

Renard B (2005) Seltene Erden als Leistungsförderer in der Fischzucht. Untersuchungen an Regenbogenforellen und Karpfen. Dissertation, Tierärztlichen Fakultät der Ludwig- Maximilians- Universität München.

Roque d'Orbcastel E, Person-Le-Ruyet J, Le Bayon N, Blancheton JP (2009c) Comparative growth and welfare in rainbow trout reared in re-circulating and flow through rearing systems. *Aquacultural Enineering*, **40**(2), 79-86.

Rosten TW, Henriksen K, Hognes ES, Vinci B, Summerfelt S (2013) Land Based RAS and Open Pen Salmon Aquaculture: Comparative Economic and Environmental Assessment [WWW Document].

StMELF (2004) Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten & Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2004) Überspannung von Fischteichen zur Abwehr fischfressender Vögel. Reihe Teichwirtschaft. RB-Nr. 08/04/40, September 2004.

Tal Y, Schreier HJ, Sowers KR, Stubblefield JD, Place AR, Zohar Y (2009) Environmentally sustainable land-based marine aquaculture. *Aquaculture*, **286**(1-2), 28-35.

3. Wie ist der Selbstversorgungsgrad bei Seafood in D und Europa?

Deutschland importierte im Jahr 2015 etwa 87% (1,87 Mio. t) des Eigenverbrauchs an Fisch und Meeresfrüchten (FIZ 2015). Eigenanlandungen deutscher Meeresfischer und das Aufkommen der deutschen Binnenfischerei und der Aquakultur erreichten 2015 Mengen von 273.000 t (FIZ 2015).

Schätzungen zur Produktion aus der binnenländischen Fischerei und der Aquakultur belaufen sich für das Jahr 2015 auf mindestens 42.400 t. Etwa 21.000 t davon stammen aus Warmwasserteichen, Kalt- und Warmwasseranlagen sowie Netzgehegen (Brämick 2015).

Den größten Teil der Aquakultur in Deutschland stellen etwa 1.437 Betriebe mit Kaltwasseranlagen für Speiseforellen (8.527 t/J), Satzforellen (4.152 t/J) und Nebenfische (3.168 t/J) dar. Der zweitgrößte Aquakultur Sektor wird vertreten durch 2.157 Betriebe mit Karpfenteichen (Gesamtfläche von 24.000 ha), für die Produktion von Speisekarpfen (4.916 t/J), Satzkarpfen (mehrsömrig; 2.240 t/J) und Nebenfischen wie Stör und Schleie (1.254 t/J). Gefolgt von den insgesamt 41 Betrieben mit Warmwasseranlagen, in denen Aal (1.176 t/J), afrikanischer Wels (1.309 t/J), europäischer Wels (166 t/J), Karpfen (210 t/J), Stör (29 t/J), Tilapia (3 t/J) und Zander (44 t/J) produziert wurden. (Brämick 2015). Netzgehege Anlagen erreichten mit 17 Anlagen ein Aufkommen von 103 t/J, für Karpfen (7 t/J) und Regenbogenforelle (96 t/J).

Die Europäische Selbstversorgung von Fisch und Meeresfrüchten liegt bei 47,4% (EUMOFA 2016). 24% des EU Verbrauches an Fisch und Meeresfrüchten stammt aus der Aquakultur (EK 2015). Aquakulturerzeugnisse die in Europa produziert werden, werden zum großen Teil (43%) auch in Europa verbraucht (EK 2015). Zu den am häufigsten in der Aquakultur in Europa gezüchteten Arten gehören Muscheln, Forelle, Lachs, Austern, Karpfen, Seebrasse und Meerbarsch (EK 2015).

Die Entwicklung der Aquakultur in Europa und vor allem auch in Deutschland folgt aktuell nicht dem internationalen Trend und lässt sich als stagnierend beschreiben (BMEL 2014).

Literatur zu Frage 3

BMEL (2014) Nationaler Strategieplan Aquakultur für Deutschland (NASDAQ). Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft: 89 S.

Brämick U (2015) Jahresbericht der Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur 2015. Erstellt im Auftrag der obersten Fischereibehörden der Bundesländer. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow: 50 S.

EK (2015) Aquakultur – Zahlen und Fakten. Europäische Kommission, Maritime Angelegenheiten und Fischerei. Unter: https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/facts_de [Stand 01/2017]

EUMOFA (2016) The EU fish market – 2016 Edition. European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products: 94 S.

FIZ (2015) Versorgung und Verbrauch. Fisch-Informationszentrum e.V. Unter: <http://www.fischinfo.de/index.php/markt/datenfakten/4857-versorgung-und-verbrauch-2016> [Stand 01/2017]

4. Wie ist die Rolle von KLA bei der strategischen Planung (NASDAQ) bzw. als Wachstumsoption von Aquakultur?

Der NASDAQ (BMEL 2014) benennt drei strategische Kernziele für Deutschland. Diese sind:

- „(1.) Die Erhaltung, Stabilisierung und Ausbau der vorhandenen Aquakultur-Produktionskapazitäten,
- (2.) Erhöhung der Erzeugung von Fischen und anderen Aquakulturerzeugnissen in nachhaltiger Produktion („Wachstum“),
- (3.) Erhaltung von Teichlandschaften und Wiederinbetriebnahme brachliegender Teiche als spezielle Form der Aquakultur mit ihrer typischen extensiven Wirtschaftsweise und ihrer Doppelfunktion für Fischereiwirtschaft und Gemeinwohl (Naturschutz, Landschaftsbild, Wasserhaushalt).“

Bezogen auf KLA bedeutet das konkret, dass im Zeitraum von 2014 - 2020 die Produktivität der KLA auf 20.000 t gesteigert werden und die Anzahl der bestehenden KLA auf 100 erhöht werden soll. In 2012 lag die Gesamtproduktion von Fischen in den statistisch erfassten Kreislaufanlagen und Warmwasserdurchlaufanlagen nur bei 1.910 t. Die hohen Produktionskosten und mangelnde Kenntnisse zu Aufzuchtbedarfen bei einer Reihe von Arten, zählen zu den Hauptproblemen der KLA. Einige erfolgreiche Kreislaufanlagen für die Aufzucht von Aalen und Europäischen/Afrikanischen Welse bestehen aber bereits in Deutschland. Durch eine vergleichsweise kostengünstige Produktion und kostendeckende Vermarktung sind diese Anlagen wettbewerbsfähig. Laut NASDAQ ist die Weiterentwicklung von Kreislaufanlagen von großer Bedeutung für Deutschland, da die Möglichkeiten der Fänge in den Meeren und Binnengewässern begrenzt sind. Kreislaufsysteme liefern die Möglichkeiten für die Produktion von Fischarten, die sich in konventioneller Haltung nicht produzieren lassen. Nutzung von bereitgestellter, kostenloser Abwärme aus Biogasanlagen kann ein wichtiger Standortfaktor sein und einen zusätzlichen finanziellen Anreiz durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bieten.

KLA werden durch ihre Standortunabhängigkeit, die jahreszeitenunabhängige Produktion, den guten Seuchenschutz, das Wegfallen des Entkommens von Tieren in die Umwelt und durch die Vermeidung von Nährstoffeinträgen laut NASDAQ als sinnvoll angesehen. Positiv hinzu kommt das Entwicklungspotential zur Kosten- und Energiesenkung oder zum Nährstoffrecycling, sowie das Investitionsinteresse aus der Wirtschaft, die hohe Innovationskraft durch den Aufbau von Forschungskapazitäten und die Synergien von Aquakultur und Energieproduktion, Landwirtschaft und Forschung. Die Produktion von KLA in Deutschland lässt sich im Vergleich zu konventionell offenen Anlagen gesetzlich einfacher umsetzen und führt durch die regionale Erzeugung zur Reduzierung von Transportkosten und Emissionen.

Limitierend sind laut NASDAQ die geringen Kenntnisse der Verbraucher über die Vorteile einer KLA, schwache Vermarktungsstrukturen, hohe Kapitalintensität von Investitionen, eine vergleichsweise schlechte Energiebilanz, hohe Abwasserkosten, teilweise unzureichend qualifizierte Betreiber und Personal, bürokratische Hürden (Bau- und Wasserrecht), sowie die Konkurrenz durch Fangfischerei und durch günstigere Importprodukte.

Neben dem NASDAQ hat auch die Deutsche Agrarforschungsallianz (DAFA) zwei Langfristziele für die deutsche Aquakulturentwicklung aufgestellt (DAFA 2014). Diese sind:

„(1.) Die in Deutschland konsumierten Aquakulturerzeugnisse sollen gesundheitlich wertvoll und unbedenklich sein sowie aus nachhaltiger, tiergerechter Erzeugung stammen.

(2.) Der deutsche Aquakultursektor soll sein Wettbewerbspotenzial ausschöpfen.“

Dies beinhaltet, dass die Produkte frei von gesundheitsgefährdenden Rückständen und Risiken sein sollen, einen hohen ernährungsphysiologischen Wert aufweisen sollen, der auch für die Verbraucher erkennbar ist, und dass die Herstellung dieser Lebensmittel in der gesamten Prozesskette möglichst geringe Umweltauswirkungen verursachen, sowie den Anforderungen des Tierwohls gerecht werden und im Einklang mit international akzeptierten Arbeits- und Sozialstandards stehen soll.

Die deutsche Aquakultur-Forschungslandschaft soll ermitteln, bei welchen Aquakulturerzeugnissen, Produktionssystemen und Standorten diese ungenutzten Potenziale liegen, die erfolgversprechendsten Maßnahmen zur Nutzung der Potenziale sollen identifizieren werden, und die Optionen sollen bewertet werden, um daraus Empfehlungen für Politik und Wirtschaft abzuleiten.

Literatur zu Frage 4

BMEL (2014) Nationaler Strategieplan Aquakultur für Deutschland (NASDAQ). Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft: 89 S.

DAFA (2014) Aquakulturforschung gestalten! Fachforum Aquakultur, Strategie der Deutschen Agrarforschungsallianz: 36 S.

5. Welchen Forschungsbedarf gibt es?

Aus den vorherigen Studien haben sich folgende erste Punkte ergeben, bei denen Forschungsbedarf besteht: Senkung des ökologischen Fußabdruckes (Samuel-Fitwi *et al.* 2012, Martins *et al.* 2010)

- Verhalten in natürlicher und naturferner Umgebung-, Definition von was als positiv/negativ zu bewerten ist
- Einsatz „Environmental Enrichment“, Bodensubstrat, Licht, Versteckmöglichkeiten etc.
- Definition und Messung verschiedener Tierschutzaspekte (Wohlsein, Stress)
- Fischartspezifische optimale Dichte
- Prävention und Bekämpfung von Krankheiten
- Definition optimales Management

Literatur zu Frage 5

Martins CIM, Eding EH, Verdegem MCJ, Heinsbroek LTN, Schneider O, Blancheton JP, Roque d'Orbcastel E, Verreth JAJ (2010) New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability. *Aquacultural Engineering*, **43** (3), 83-93.

Samuel-Fitwi B, Wuertz S, Schroeder JP, Schulz C (2012) Sustainability assessment tools to support aquaculture development. *Journal of Cleaner Product*

5. Kompensation von eingeschränkter „Natürlichkeit/Naturnähe“ durch „öffentliche Güter“ bei der Produktion in KLA

Vorläufiges Papier zu den Forschungsständen „Regionalität“, „Naturnähe“ und „Verbrauchererwartung“

von

Simon Meisch, Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften, Eberhard Karls Universität Tübingen

und

Matthias Böhm, Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften, Eberhard Karls Universität Tübingen

Eberhard Karls Universität Tübingen
Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften
Wilhelmstraße 19, 72074 Tübingen

Im Auftrag von Naturland

Arbeitsstand 23. Januar 2017

Zusammenfassung der Projektergebnisse

Die Durchführungsvorschriften für die Produktion von Tieren und Meeresalgen in ökologischer/biologischer Aquakultur (Verordnung (EG) Nr. 710/2009 vom 5. August 2009) untersagt explizit die ökologische Aquakulturproduktion in Kreislaufanlagen. Sie begründet dies damit, dass die „ökologische Erzeugung so naturnah wie möglich sein sollte“ (Para. 11) und kommt daher zum Schluss, dass Kreislaufanlagen dem Kriterium der Naturnähe nicht entsprechen. Dieser Ausschluss wird durch den Zusatz eingeschränkt, „bis weitere Erkenntnisse vorliegen“.

Hier stellen sich zwei Verständnisprobleme: Erstens baut die Verordnung ihr Verbot auf dem normativen Kriterium der ‚Naturnähe‘ auf, das sie aber nicht weiter inhaltlich bestimmt. Da es jedoch wenige Begriffe gibt, die umstrittener sind als den der ‚Natur‘, ist das Unterlassen einer inhaltlichen Klärung problematisch. Zweitens deutet die Verordnung an, dass beim Vorliegen weiterer Erkenntnisse das Verbot der Öko-Zertifizierung von Kreislaufanlagen neu zu bedenken sei. Dies wirft die Frage auf, welcher Art diese Erkenntnisse sein müssen, die sich zudem auf ein nicht weiter bestimmtes normatives Kriterium beziehen.

Konzeptionell kann die Ethik mit den beiden oben beschriebenen Verständnisproblemen umgehen, indem sie das Verbot der ökologischen Produktion in Kreislaufanlagen aus der Durchführungsverordnung als „gemischtes ethisches Urteil“ beschreibt. Aussagen darüber, was man (nicht) tun soll (ethisches Urteil), bestehen aus einer deskriptiven und einer präskriptiven Prämisse (gemischtes Urteil), aus denen ein Schluss (Handlungsanleitung) gezogen wird. Die deskriptive Prämisse beschäftigt sich mit den empirischen Aussagen in einem spezifischen Handlungskontext (wie etwa der Aquakultur) und fragt sich, was tatsächlich der Fall ist. Die präskriptive Prämisse beschäftigt sich mit normativen Aussagen und fragt sich, was wir tun sollen. Aus beiden wird dann ein Schluss gezogen. Im Falle der Kreislaufanlagen haben wir das normative Kriterium der möglichst großen Naturnähe, vor dessen Hintergrund bestimmte, empirisch beobachtbare Merkmale von Kreislaufanlagen als nicht naturnah gewertet werden. Um zu einem anderen ethischen Urteil zu kommen, können wir entweder argumentieren, dass weitere empirische Merkmale relevant sind, die bei einer unveränderten präskriptiven Prämisse zu einem anderen ethischen Urteil führen. Oder wir können deutlich machen, dass weitere normative Hinsichten (außer der Naturnähe) einschlägig sind, so dass wir die bestehenden empirischen Beobachtungen über Naturnähe in einem anderen Lichte bewerten können.

Wir können zunächst versuchen, das normative Kriterium der Naturnähe genauer zu fassen. Ein erster Ansatzpunkt könnte es sein, von den Tieren aus zu argumentieren. Die Anlagen wären für die Fische so naturnah wie möglich zu gestalten. Ob und wie dies möglich ist, hängt von der jeweiligen Fischart ab. Eine Kreislaufanlage, von der wir gute Gründe haben anzunehmen, dass sie die dem eingesetzten Fisch so naturnah wie möglich vorkommt, muss aber aus der Sicht der Durchführungsverordnung keine sein, die dem Kriterium der Naturnähe entspricht. Ein zweiter Ansatzpunkt könnte die Auseinandersetzung mit der Naturschutz-Literatur sein, die sich schon seit vielen Jahren mit dem Phänomen der Naturnähe beschäftigt und es mit dem der Hemerobie gegenüberstellt. Vor diesem Hintergrund wird ein ursprünglicher Zustand von Natur imaginiert und der Abstand eines natürlichen Systems von diesem

Urzustand festgestellt. Dagegen anerkennt der Begriff der Hemerobie, dass es zum einen kaum noch diese unberührte Natur gibt und zum anderen dass Natur nicht aufhört, Natur zu sein, nur weil sie mit dem Menschen in Kontakt gekommen ist. Sie entwickelt sich auch ohne den Menschen weiter; dies kann mit unterschiedlichen Hemerobiestufen abgebildet werden. Die Beschäftigung mit Kriterien aus dem Naturschutz hat den Vorteil, dass wir ein Verständnis dafür entwickeln können, dass und in welchem Maße Kreislaufanlagen tatsächlich naturfern sind. Damit können wir sicher auch viele Intuitionen und Vorbehalte abbilden, die Menschen gegenüber Kreislaufanlagen besitzen. Jedoch kann diese Klassifikation keine Aussage darüber treffen, was nun naturnah genug ist. Ein dritter Zugang besteht darin, Grundlagentexte zum ökologischen Landbau heranzuziehen. Dabei finden sich zahlreiche Kriterien der naturgemäßen Landwirtschaft, die Kreislaufanlagen auch erfüllen könnten wie etwa weitgehende Energie- und Stoffkreisläufe, die Verantwortung für das Tierwohl oder die Vermeidung negativer Externalitäten). Jedoch fehlt Kreislaufanlagen der für die naturgemäße Landwirtschaft entscheidende Bezug zum Boden. Und sie können als jene Formen der industrialisierten Lebensmittelproduktion gelten, von denen sich die ökologische Landwirtschaft ursprünglich absetzte. Die Besprechung dieser drei Zugänge (Tierwohl, Hemerobie, naturgemäße Landwirtschaft) sollte die Probleme deutlich machen, auf die wir treffen, wenn es darum geht, das Kriterium der Naturnähe genauer zu bestimmen. Zudem wurde auch klar, dass unabhängig davon, welchen Ansatz wir wählen, Kreislaufanlagen immer naturfern sein werden.

Vor diesem Hintergrund könnte es vielversprechender sein, andere normative Hinsichten zu diskutieren, die für die Bewertung von Kreislaufanlagen auch einschlägig sind und somit ein anderes ethisches Urteil (als das Verbot) erlauben würden. Innerhalb des Projektes wurde dies als Kompensation bezeichnet. Ansatzpunkte für ein solches Vorgehen finden sich in der EG Öko-Basisverordnung (Verordnung (EG) Nr. 834/2007 vom 28. Juni 2007). Ihr zufolge besitzt die ökologische Produktionsweise eine „doppelte gesellschaftliche Rolle, denn sie bedient einerseits auf einem spezifischen Markt die Verbrauchernachfrage nach ökologischen/ biologischen Erzeugnissen und stellt andererseits öffentliche Güter bereit, die einen Beitrag zu Umwelt- und Tierschutz ebenso wie zur Entwicklung des ländlichen Raums leisten“. Damit bringt sie weitere normative Hinsichten ins Spiel, die für die Bewertung von Kreislaufanlagen relevant sind. Diese könnten nun daraufhin geprüft werden, ob sie zur Bereitstellung öffentlicher Güter, zum Umwelt- und Naturschutz und zur Entwicklung des ländlichen Raums beitragen. Diese normativen Hinsichten könnten ganz allgemein um Kriterien für eine Nachhaltige Entwicklung erweitert werden. Bei der Bewertung von Kreislaufanlagen wäre zu prüfen, ob sie wirklich zu diesen Zielen beitragen und unter welchen Bedingungen.

Für die Basisverordnung spielt auch die Nachfrage der Verbraucherinnen und Verbraucher eine Rolle. Von daher lohnt es sich zu fragen, ob Aquakultur-Produkte aus Kreislaufanlagen einen Markt finden würden. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass Konsumentinnen und Konsumenten wenig Wissen über die Bedingungen in der Fischproduktion besitzen und dass hier noch Aufklärungsbedarf besteht. Einige Aspekte sind ihnen aber wichtig. Dabei handelt es sich um solche, die sich auf das Tierwohl und die Lebensmittelsicherheit beziehen (tiergemäße Haltung heimischer Arten, geringe Bestandsdichte, weitgehender Verzicht auf Medikamente, natürliches Erscheinungsbild der Anlagen, mittlere Größe der Unternehmen). Verbraucherinnen und Verbraucher fürchten, dass die Haltung in Kreislaufanlagen wenig tier-

gemäß ist und zu Zuständen führt, die aus Legehennenbatterien bekannt sind. Zudem machen sie sich Sorgen über Rückstände, insbesondere von Medikamenten in den Fischen und über die Belastung der Umwelt. Schließlich haben Studien auch entdeckt, dass Verbraucherinnen und Verbrauchern die Regionalität von Produkten wichtiger ist als deren Nachhaltigkeit. Dieser soziokulturelle Aspekt erlaubt es, mit Konsumentinnen und Konsumenten das Gespräch zu suchen, etwa über den Heimatbezug der Produkte, die höhere Transparenz durch die Möglichkeit, die Anlagen zu besuchen, oder ihre Anschlussfähigkeit an urbane Lebensstile. Wichtig ist auch hier, die Glaubwürdigkeit dieses Diskurses mit den Verbraucherinnen und Verbrauchern, die sich nicht auf Marketing-Maßnahmen beschränken darf.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Kriterium der Naturnähe einerseits unterbestimmt ist, dass wir aber andererseits auch konstatieren müssen, dass Kreislaufanlagen immer als naturfern gelten müssen. Wir können nun prüfen, ob diese Anlagen einen Bei-trag dazu leisten, andere gesellschaftlich relevante Ziele wie Nachhaltige Entwicklung um-zusetzen. Diese Prüfung muss dahingehend kritisch sein, ob die gesteckten Ziele wirklich erreicht werden können. Schließlich sind die Bedenken des Öko-Sektors und von Verbraucherinnen und Verbrauchern diskursiv zu bearbeiten, hinsichtlich der Fragen, was ihnen in der Fischproduktion wichtig und was moralisch vertretbar ist.

1. Wie werden Aspekte der Naturnähe in der Grundlagenliteratur des Ökolandbaus behandelt?

Obwohl der Begriff der Naturnähe in der Verordnung (EG) Nr. 710/2009 eine große Rolle für die Bewertung ökologischer Erzeugnisse spielt, bleibt die Durchführungsvorschrift für die Produktion von Tieren und Meeresalgen in ökologischer Aquakultur auffällig vage hinsichtlich einer *inhaltlichen* Bestimmung dieses normativen Kriteriums. In den Grundlagentexten des Ökolandbaus finden sich zwar Kriterien für ‚naturnahe‘ Landschaften und Landschaftsentwicklungen (Naturlandschaften vs. Kulturlandschaften), weniger aber für die ‚naturnahe‘ Nutztierhaltung (Bastian / Schreiber 1999; Lünzer 1991; Schlüter 1987; Schneider et al. 2000; Thomas 1989; Vogtman 1991; Blume / Sukopp 1976; Haber 2002; Knauer 1993; Koepf 1980). So lassen sich aus den Texten etwa Leitlinien und Grundlagen für ‚naturgemäße‘ Nutztierhaltung (Haiger et al. 1988), ökologische Tierhaltung (Sambraus / Boehncke 1986) oder zukunftsorientierte Tierhaltung im Sinne einer ökologischen Nahrungsmittelproduktion (Kickuth 1987) gewinnen. Ob und inwiefern damit die ‚naturnahe‘ Tierhaltung gemeint ist, die durch die Verordnung der europäischen Gemeinschaft als entscheidendes Kriterium angeführt wird um den Einsatz von KLA für die Öko-Auslobung von Fischen zu untersagen, bleibt jedoch unklar.

Bei der Darstellung von KLA als ungeeignetes Format für ökologische Aquakulturen bezieht sich die Durchführungsverordnung auf das Kriterium der ‚Naturnähe‘ und somit auf eine wertende Konzeption. Dabei werden allerdings innerhalb der Verordnung selbst weder deskriptive, noch normative Kriterien erhoben, die konkrete Rückschlüsse auf die Umsetzung naturnaher Haltung in ökologischer Landwirtschaft zulassen.¹⁰ ‚Naturnähe‘ stellt die

¹⁰ Allenfalls lassen sich aus den allgemeinen Aquakulturrhaltungsvorschriften (EG 710/2009, Abschnitt 3 Artikel 25f) empirische Aspekte ableiten wie Bewegungsraum, Wasserqualität, Temperatur-, Licht- und Bodenverhältnisse, Besatzdichte, Gesundheit und das Vermeiden negativer Externalitäten, während das Wohlbefinden der Tiere (reduziert) an „Wasserwechselraten und physikalisch-chemische(n) Parameter(n)“ ausgemacht wird.

normative Grundlage für die Beurteilung dar, welche Formate als ökologische Produktionen gelten können. Um die implizite Wertung dieses normativen Begriffs transparent zu machen und dem Diskurs zuzuführen, eignet sich die Ethik als eine Disziplin, die sich insbesondere mit der (kritischen) Klärung solcher Begrifflichkeiten auseinandersetzt. Beim Ausschluss von ökologischen KLA handelt es sich (aus Sicht der Ethik) um ein gemischtes Urteil, bei dem verschiedene Normen und Werte mit empirischen Sachverhalten verknüpft werden. Beide Begründungsweisen – sowohl empirische als auch deskriptive Aspekte – sind jeweils in einem gemischten Urteil aufeinander bezogen, können aber auch unabhängig voneinander analysiert werden. Neben der Sachgrundlage empirisch feststellbarer, tiergemäßer Haltungsfaktoren¹¹, muss daher der bisher unklare normative Gehalt der Begrifflichkeit inhaltlich zur Diskussion gestellt werden. Die Verordnung bewertet ausgehend von einem solchen gemischten Urteil die Zustände einer Haltung in Kreislaufanlagen als unzulänglich für eine ökologische Tierhaltung und beruft sich dabei auf den derzeitigen Stand der Erkenntnisse. Ob man in KLA eine Praxis schaffen kann, bei der sowohl die empirischen Standards einer naturnahen (tiergemäßen) Nutztierhaltung, als auch die impliziten Normen und Werte umgesetzt werden können, oder ob aus der Gewichtung der normativen Standards gefolgert werden muss, KLA generell von der Öko-Auslobung von Fischen auszuschließen, bleibt damit noch offen. Die ethische Diskussion ist entsprechend unumgänglich, um die inhaltliche Dimension des Begriffs der ‚Naturnähe‘ angemessen zu bestimmen. Inhaltlich werden naturnahe Haltungsbedingungen offensichtlich nicht auf die (kontingenten) Faktoren der Lebensumwelt entsprechender Wildarten der gehaltenen Tiere zurückgeführt, die auch natürliche Risiken (z.B. Verfolgung, Fressfeinde, Stress, Krankheit u.ä.) beinhalten. Vielmehr hält sich die Verordnung mit ihrem (vorläufigen) Verbot an die im Ausdruck ‚Naturnah‘ implizite Verhältnisbestimmung – auf das Kontinuum bzw. den Verlauf von Nähe und Entfernung zur Natur. Anhand dieses (in der VO nicht näher bestimmten) Spektrums sollen in der empirischen Praxis Kriterien entwickelt werden, durch die gerechtfertigt werden kann ab wann ein Haltungssystem die (qualitative) Grenze der Naturnähe überschreitet und als ein (zu) künstliches System bezeichnet und von der ökologischen Nutztierhaltung ausgeschlossen werden muss.

Obwohl auch der deutsche Begriff ein Kontinuum zum Ausdruck bringt, wird das Verständnis von „Naturnähe“ als Verhältnisbestimmung in der englischen Version der Verordnung (EG) 710/2009 deutlicher zum Ausdruck gebracht. Hier wird das Konzept mit den Worten „as close as possible to nature“ paraphrasiert und rückt so den graduellen Charakter der Bestimmung in den Vordergrund. ‚Naturnähe‘ wird bis zu einer bestimmten Grenze durch eine graduelle Abstufung von Künstlichkeit ‚hergestellt‘ (Gregorowius 2008). Künstlich ist nach dieser Auffassung eine Tierhaltung dann, wenn ein eigentlich natürliches System verlassen wird und eine neue, von menschlichen Eingriffen (vollständig) abhängige Ordnung entsteht (ebd.). Eine mögliche Annäherung an die Kriterien für ein solches graduelles Konzept¹² von Naturnähe ist der Versuch, die gegensätzliche Beziehung von Künstlichkeit und Natürlichkeit am Technikbegriff bzw. am Einfluss des Menschen auf die ‚Umwelt‘ der Tiere durch die jeweilige Halteanlage auszumachen (Wehrli,

¹¹ So etwa bedürfnisgemäße Haltungsumwelt (Wehrli 2012), Möglichkeit zu arttypischen Verhalten (Huntingford 2004) und verhaltensbereichernde Maßnahmen (Brydges / Braithwaite 2009).

¹² Für unterschiedliche Konzepte einer systematischen Behandlung von Natürlichkeit und Künstlichkeit in den Geo- und Biowissenschaften sei hier auf Bastian / Schreiber (1999) und Schlüter (1987) verwiesen (vgl. auch Krebs 1997).

2012, 52ff.). Anhand der Möglichkeiten, Kontrolle auf die Lebensbedingungen der Tiere auszuüben, kann eine Haltungsform als mehr oder weniger künstlich und somit als naturnahe bzw. naturfern eingestuft werden. Es ergeben sich drei Perspektiven, aus denen die bisher fehlenden Kriterien zur konkreten Umsetzung einer naturnahen Haltung abgeleitet werden können, die im Folgenden kurz vorgestellt werden sollen:

2. Naturnahe Landnutzung: Der Naturschutzdiskurs

Natürlichkeit gehört gleichzeitig zu den am häufigsten verwendeten Bewertungskriterien des Naturschutzes, als auch zu den am wenigsten hinterfragten (vgl. Kowarik 2006, 1). Um aber eine (legitime) naturschutzfachliche Bewertung von Landschaften, Biotopen, Böden, Vegetationsbeständen, Moosen und Tierbeständen zu ermöglichen wird das Oberkriterium der „Natürlichkeit“ im Naturschutz in zwei operable Unterkriterien differenziert: Naturnähe und Hemerobie¹³. Wählt man die Naturnähe als Ausgangspunkt der Betrachtung, bedient man sich einer historischen Perspektive, durch die ein ursprünglicher, kulturell unbeeinflusster Zustand des Standortes oder der Population rekonstruiert und mit den anthropogenen Veränderungen abgeglichen wird. Die Perspektive eines ursprünglichen Zustandes erlaubt Abweichungen unter Betonung der Kontinuität und Diskontinuität zu markieren und auf diese Weise aktuelle Zustände der entsprechenden Populationen usw. in den Kontext einer Entwicklung zu setzen. Während die Naturnähe eine ursprüngliche Vegetation, eine „rekonstruierte Vegetation vor dem Sesshaftwerden des Menschen darstellt“ (Stein / Walz 2012, 261), nimmt die Hemerobie eine aktualistische Perspektive ein und betrachtet in der Natürlichkeitsanalyse auch irreversible (anthropogene) Standortveränderungen als Teil des heutigen (aktuellen) Standortpotenzials. Die Hemerobie betont Veränderungen entsprechend nicht anhand einer als ursprünglich rekonstruieren Zustandsbeschreibung, sondern umfasst in der Natürlichkeitsanalyse auch irreversible Standortveränderungen. Bei der Hemerobie wird somit die „Gesamtheit aller Eingriffe des Menschen in den Naturhaushalt“ (Sukopp 1972, 113; zit. nach. Stein / Walz 2012, 261) dargestellt. Sofern weitere anthropogene Veränderungen unterbleiben, könnte sich auch auf Basis stark durch Veränderungen geprägter Standorte ein natürlicher Zustand entwickeln. Dieses Entwicklungsvermögen wird in Form der Standortpotenzialität ermittelt (Kowarik 2006, 4). Die Hemerobie ermöglicht somit eine naturschutzfachliche Analyse für Landschaftsentwicklungen anhand des Ausmaßes anthropogener Steuerungsmechanismen bzw. hinsichtlich des Spielraums, „den natürliche Prozesse auch auf anthropogener Grundlage einnehmen können“ (ebd., 5). Die Klassifikation der Landnutzung erfolgt dabei nach unterschiedlichen Graden. Auf Grundlage der Intensität, Dauer und Reichweite menschlicher Einwirkungen lässt sich eine Hemerobieklassifikation als ein siebenstufiges, skalares Ordnungsinstrument entwickeln, wie in Tabelle 1 dargelegt:

¹³ von gr. *hémeros* (gezähmt, kultiviert) und *bíos* (leben) (Sukopp 1972, 113).

Hemerobiestufe		Landnutzungsform nach ATKIS Basis-DLM
1	ahemerob – nicht kulturbeeinflusst	Felsen, Felsblock, Felsnadel; Schnee; Eis und Firn; Geröll (der pnV entsprechend)
2	oligohemerob – schwach kulturbeeinflusst	Moor, Moos; standortgerechter Wald; nasser Boden; Sumpf, Ried; Watt; Sand; Sandbank; Düne
3	mesohemerob – mäßig kulturbeeinflusst	Streuobstwiese; standortfremder Wald; Heide; Gehölz; Brachland; Baumreihe; Hecke, Knick; Meer
4	-euhemerob – mäßig-stark kulturbeeinflusst	Grünanlage; Grünland; Wald in Ortslagen; Seen; Strom, Fluss, Bach; Damm, Wall, Deich
5	-euhemerob – stark kulturbeeinflusst	Acker; Gartenland; Sonderkultur; Friedhof; Gärtnerei; Sport-, Golfplatz; Spielfeld, Spielfläche
6	polyhemerob – sehr stark kulturbeeinflusst	Wohnbaufläche (offene Bebauung); Fläche gemischter Nutzung (offene Bebauung); Fläche besonderer funktionaler Prägung (offene Bebauung); Freizeitanlage; Campingplatz; Tagebau; Deponie; Kläranlage; Zoo; Freizeitpark, Halde, Aufschüttung; Hauptwirtschaftsweg; Wirtschaftsweg; Bahnstrecke; Bahnhofsanlage; Flughafen; Hafen; Kanal, vegetationslose Fläche (der pnV nicht entsprechend)
7	metahemerob – übermäßig stark kulturbeeinflusst – Biozönose zerstört	Wohnbaufläche (geschlossene Bebauung); Industrie- und Gewerbefläche; Fläche gemischter Nutzung (geschlossene Bebauung); Fläche besonderer funktionaler Prägung (geschlossene Bebauung); Bauwerke; vollständig versiegelte Flächen z. B. Straßenkörper; Fahrbahn; Rollbahn; Vorfeld

Tab.1: Zuordnung von Landnutzungsformen zu Hemerobiestufen (Zusammenstellung zitiert nach Stein / Walz 2012, 264)

Naturnähe als historische Perspektive liefert wichtige Impulse für den Erhalt oder die Renaturierung historischer Landschaftsausprägungen. Allerdings eignet sich die Bestimmung der Naturnähe nicht als ein operatives Unterkriterium von Natürlichkeit, um irreversible Standortveränderungen einzubeziehen und in landwirtschaftlichen – und somit immer stark anthropogen geformten – Zusammenhängen graduell die Nähe zur Natur zu klassifizieren. Die Hemerobie hingegen, die die Naturnähe auch bzw. gerade bei anthropogen geprägten (Kultur-)Landschaften in Grade skaliert, entspricht als Natürlichkeitskonzeption am ehesten einer Operationalisierung derjenigen Perspektive, nach der in VO EG 710/2009 die Auslobung von Öko-Fisch in KLA als Form des biologisch/ökologischen Landbaus ausgeschlossen wird. Wie in Tabelle 1 dargestellt, sind Aquakulturen hinsichtlich ihrer Landnutzungsformen mehr oder weniger hemerob. Generell sind sie allerdings auf der Skala zwischen Stufe vier und sieben (mesohemerob bis metahemerob) zu klassifizieren. Somit ist auch eine Aquakultur (und dies gilt ebenfalls für jede andere Form ökozertifizierter Tierhaltung) nach ökologisch/biologischen Standards (mit Blick auf die Landnutzung) immer zumindest mäßig-stark kulturbeeinflusst, ohne allerdings die Vorteile wie zum Beispiel die gut zu kontrollierenden Umweltbelastungen, die Standortunabhängigkeit, den Verzicht auf präventiven Medikamentengebrauch und die Vermeidung negativer Externalitäten in gleichen Umfang zu bedienen wie es der Betrieb einer KLA ermöglicht. Abstrahiert man die Hemerobieklassifikation aus dem Naturschutzdiskurs als Möglichkeit zur Operationalisierung von Naturnähe in biologisch/ökologischen Tierhaltungssystemen, kommt man nicht umhin immer auch die kulturelle Prägung und somit die immer nur relative Nähe zum ahemeroben (Kultur unbeeinflussten) Zustand des Standortes, des Biotops oder der Biozönose zu benennen.

3. Die Tierwohlperspektive

Eine zweite, von der Verordnung offensichtlich präferierte Annäherung an den Begriff der Naturnähe wird allerdings nicht aus dem Naturschutzdiskurs entlehnt. Ausgangspunkt für diese zweite Herangehensweise ist vom einzelnen Tier auszugehen, und das Tierwohl entsprechend als Maßstab für naturnahe Haltung zu bestimmen.¹⁴ Da die Verordnung das Tierwohl als Kriterium stärker in den Blick nimmt, wollen wir vorschlagen, den Begriff der ‚artgerechten Tierhaltung‘ durch das Konzept einer ‚tiergemäßen Nutztierhaltung‘ zu ersetzen, das eher dazu geeignet ist, den normativen Implikationen des Begriffs gerecht zu werden. Das Konzept der ‚Artgerechtigkeit‘ erlaubt bei einer ethischen Beurteilung sowohl die vitalen Bedürfnisse der Tiere zu berücksichtigen, als auch konventionelle Zugangsweisen landwirtschaftlicher Nutztierhaltung (Rechtskonformität und ökonomische Rahmenbedingungen) kritisch zu hinterfragen (vgl. Langanke / Voget-Kleschin 2014, 190f.). Allerdings suggeriert das Kompositum durch den Bezug auf „Arten“ auch die Haltung der Tiere als eine geschlossene Fortpflanzungsgemeinschaft (was nicht selbstverständlich ist) und fördert die Vorstellung, das für die Angemessenheit der Haltungsbedingungen die wilde Stamform, die ursprüngliche Wildart der Tiere als Maßstab herangezogen wird. Eine artgerechte oder naturnahe Haltung der durch Zuchtwahl (u.ä.) optimierten Nutztiere, kann und wird allerdings nicht an den Bedürfnissen der wilden Stammformen ausgemacht – hier wird vor allem dem Verbraucher ein falsches Bild von Naturnähe vermittelt. Zuletzt ist mit Gerechtigkeit nicht eine starke Konzeption von (moralischen) Schutzansprüchen gemeint, wie sie Menschen als Rechtssubjekten zukommt, sondern eine Haltung, die den Bedürfnissen der Tiere gerecht wird, die also *gemäß* ihren Bedürfnissen zu gestalten ist. Daher ist es förderlich für die konkrete Umsetzung von Tierwohl¹⁵ eine *tiergemäße* Nutztierhaltung zu beachten. Diese verbindet bei der (ethischen) Beurteilung landwirtschaftlicher Nutztierhaltung Kenntnisse aus der Nutztierbiologie über die vitalen Bedürfnisse der entsprechenden Tiere, Kenntnisse aus der Nutztierethologie über ihr angeborenes Repertoire an Verhaltensdispositionen und Überlegungen zu *Behavioral Enrichment* bzw. dem gezielten Setzen von verhaltensbereichernden Anreizen (Langanke / Voget-Kleschin 2014; Brydges / Braithwaite 2009) miteinander, ohne die misslichen Implikationen des Begriffs der ‚Artgerechtigkeit‘ zu implementieren. Allerdings bleibt (kritisch) zu diskutieren, ob eine naturnahe Haltung tatsächlich gleichgesetzt werden kann mit einer Haltung, die durch ein künstlich selektiertes, auf maximales Tierwohl ausgelegtes Umfeld versucht alle (empirisch) relevanten Bedingungen des Wohlergehens der Tiere umzusetzen.

Rein deskriptiv sind alle Formen von (ökologischer) Landwirtschaft künstlich (s.o. Hemerobieklassifikation). Ein graduelles Verständnis von Naturnähe eignet sich um Abstufungen von Künstlichkeit zu ermöglichen und damit naturfernere Produkte zu markieren, es bleibt dabei allerdings zu hinterfragen, ob Tierwohl – ermittelt anhand der

¹⁴ Hierzu VO (EG) 710/2009, Abschnitt 3, Artikel 25f, Allgemeine Aquakulturhaltungsvorschriften: (1) „Die Anlage muss so gestaltet sein, dass die Aquakulturtiere artgerecht gehalten werden können; dies erfordert: a) ausreichenden Bewegungsraum für ihr Wohlbefinden; b) Wasser guter Qualität mit ausreichendem Sauerstoffgehalt; c) den Bedürfnissen der Tiere entsprechende und den geografischen Standort berücksichtigende Temperaturen und Lichtverhältnisse; d) für Süßwasserfische möglichst naturnahe Bodenverhältnisse; e) für Karpfen natürlichen Erdboden.“

¹⁵ In der Fischzucht messbar insbesondere durch Parameter wie Wasserqualität, Stress, klinische Gesundheit, Mortalität, Stereotypien, Besatzdichte, Lichtregime, Fütterung, Lärm, Fortpflanzung etc. und den entsprechenden Indikatoren (Wehrli 2012; Tschudi / Stamer 2012).

Kriterien einer tiergemäßen Nutztierhaltung – als geeigneter Maßstab fungieren kann, um die Kontinuität einer naturnahen Haltung durch eine qualitative Grenzen zu ergänzen. Diese Grenze ist aber notwendig um zu begründen, warum KLA für die Öko-Auslobung von Fisch als ungeeignetes Haltungssystem ausgeschlossen werden muss. Dieser Aspekt gewinnt dann auch wesentlich an Bedeutung, wenn der Verbraucher seine Kenntnisse, Assoziationen und Wahrnehmungsweisen aus der bekannteren Nutztierhaltung von Geflügel, Schweinen oder Rindern auf die Fischzucht in Aquakulturen überträgt (O’Dierno et al. 2006) und entsprechend erwartet, dass bei der tiergemäßen, ökologischen Haltung von Fischen ähnliche Eindrücke von Natur umgesetzt werden müssen (unabhängig davon, ob sie zur tiergemäßen Haltung der Fische tatsächlich beitragen).

Wenn Naturnähe in der VO EG 710/2009 als Grundsatz der ökologischen/biologischen Haltung von Tieren deklariert wird, müssten in entsprechend zertifizierter Viehwirtschaft – bei der Haltung von Geflügel, Rindern oder Schweinen – Kriterien zur Umsetzung der Naturnähe Anwendung finden, die sich nicht durch tiergemäße Haltung und/oder assoziierte Konzepte kompensieren lassen. Aus den Vorschriften für die tierische Erzeugung der EG-Öko-Basisverordnung ((EG) Nr. 834/2007) Artikel 14, geht unter anderem hervor, dass eine adäquate Unterbringung für Tiere (und dies gilt für terrestrische und aquatische Haltungspraktiken) die Erfüllung entwicklungsbedingter, physiologischer und ethologischer Bedürfnisse umfasst (vgl. ebd. Artikel 14b ii) – Klassifikatoren, die bereits durch die Konzeption einer tiergemäßen Haltung erfüllt werden. Die Durchführungsbestimmung (EG) Nr. 889/2008 vom 05. September 2008 konkretisiert die Unterbringung der Tiere und die entsprechenden (legitimen) Haltungspraktiken u.a. durch spezifische Vorschriften zum Zugang zu Freigelände, Angaben zur Besatzdichte und Weisungen zum Umgang mit den Tieren. So müssen beispielsweise bei der Haltung von Säugetieren (im Folgenden EG 889/2008, Artikel 11ff.) Ställe mit ausreichend großen, bequemen und sauberen Ruhe- und Liegeflächen vorhanden sein, die Hälfte der Stallfläche muss von fester Beschaffenheit sein, Kälber dürfen nach den ersten Lebenswochen nicht in Einzelboxen gehalten werden und für Schweine müssen Bewegungsflächen zum Misten und zum Wühlen zur Verfügung stehen (versehen durch passendes Substrat). Das Freigelände kann zwar teilweise überdacht sein, aber Pflanzenfresser müssen Zugang zu Weideland haben (zumindest während der Weidezeit – in den Wintermonaten muss bei ausreichend großer Winterstallung dieser Verpflichtung nicht nachgekommen werden). Leid, dass z.B. durch das Kupieren von Schwänzen, Abkneifen von Zähnen oder Enthornung entsteht, muss durch angemessene Betäubungs- und/oder Schmerzmittel minimiert werden. Als Routinemaßnahmen sind solche Eingriffe illegitim. Geflügel darf nicht in Käfigen gehalten werden und muss (sofern es sich um Wassergeflügel handelt) „Zugang zu einem Bach, Teich, See oder Wasserbecken haben, um ihre artspezifischen Bedürfnisse ausleben“ (ebd., Artikel 12, 2) zu können. In Geflügelstallungen muss ein Drittel der Bodenfläche von fester Beschaffenheit und mit Streumaterial (Stroh, Holzspäne, Sand) bedeckt sein. Es braucht genug Raum für eine Kotgrube, eine angemessene Anzahl von Sitzstangen und Ein- und Ausflugklappen. Die maximal zu beherbergende Anzahl an Geflügel ist genauso artspezifisch geregelt wie das Mindestalter bei der Schlachtung, um intensive Aufzuchtmethoden zu vermeiden. Mindestens ein Drittel ihrer Lebensdauer muss Geflügel Zugang zu Freigelände haben, welches „überwiegend aus einer Vegetationsdecke bestehen und Unterschlupf bieten“ (ebd. Artikel 14, 6) muss. Falls nötig (gemäß gemeinschaftsrechtlich erlassener

Beschränkungen) können die Tiere auch im Stall gehalten werden ohne Zugang zu Freigelände, sofern ausreichend Raufutter und geeignetes Material vorhanden ist, um ihren ethologischen Bedürfnissen nachkommen zu können. Auch bei Geflügel ist Leid, das z.B. durch Stutzen der Schnäbel entsteht auf ein Minimum zu begrenzen.

Die Durchführungsbestimmung trägt mittels der oben aufgeführten Abschnitte, Artikel und Unterabsätze nicht primär einem naturnahen Landbau, sondern vor allem einer tiergemäßen Nutztierhaltung Rechnung, indem vor allem physiologische, vitale und ethologische Bedürfnisse berücksichtigt werden. Ausgehend von dieser Bestimmung wird Naturnähe nicht gemäß Hemerobieklassifikation an einer bestimmten Landnutzungsweise (naturnahe statt kulturell geformte Landschaften) ausgemacht, sondern durch eine möglichst große (artspezifische und tierspezifische) Interessensbefriedigung. Für die Verordnung der europäischen Gemeinschaft 710/2009 scheint allerdings für eine naturnahe Nutztierhaltung ein ‚nur‘ tiergemäßes Haltungssystem nicht auszureichen, um die Standards ökologischer/biologischer Produktionsweisen zu erfüllen.

4. Eine naturgemäße Landwirtschaft

Eine dritte Möglichkeit Kriterien für eine naturnahe Nutztierhaltung zu gewinnen, wurde bereits 1988 u.a. von Richard Storhas, einem Mitbegründer des Naturlandverbandes, vorgeschlagen. Ganz im Sinne der Hemerobieklassifikation bedeutet im Konzept der naturgemäßen Landwirtschaft die Bewirtschaftung mit dem Ziel Ernährungssicherheit herzustellen immer auch in natürliche Prozesse einzugreifen (Storhas 1988, 20). Die Steigerung landwirtschaftlicher Produktivität darf wegen der ansonsten akkumulierten langfristigen Kosten nicht zu Bodendegradation führen. Industrielle Produktionen verlaufen allerdings in der Regel linear (ebd., 21): Es werden Rohstoffe und Energie gewonnen („Input“), diese werden als Produkte und Dienstleistungen („Umwandlung“) an Konsumentinnen und Konsumenten vermarktet („Output“). Dieser Vorgang führt zur Erschöpfung der Ressourcen und zur Übernutzung der Böden, da es keine rückführenden Mechanismen gibt. Ursprüngliche Produktionsprozesse, die im Sinne einer naturgemäßen Landwirtschaft „naturnah“ sind, müssen zyklisch sein, orientiert an den Kreislaufprozessen der Natur („Keimling – Wachstum – Reproduktion – neuer Keimling“ oder eben „Abfall – Düngung – Pflanzenwachstum – Nahrung – Abfall“ (ebd.)). Eine naturgemäße Landwirtschaft achtet Energie- und Stoffkreisläufe, erzeugt ernährungsphysiologisch hochwertige Lebensmittel in ausreichenden Mengen und vermeidet dabei Maßnahmen der Belastung und Verarmung der Natur bei möglichst geringem Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen und Energieträger. Die Landwirtschaft stellt zweifellos einen Eingriff in natürliche Systeme dar, die Frage, ob eine Bewirtschaftungsform allerdings naturgemäß ist, bemisst sich an ihrer Eingriffstiefe in die natürlichen Prozesse – der Intensität, Dauer und Reichweite ihrer Wirkungen. Naturnähe ist auch im Konzept der naturgemäßen Landwirtschaft ein gradueller Zustand, allerdings bei prinzipieller Ablehnung industrieller Landnutzungsformen. In der naturgemäßen Landwirtschaft stehen Anbaudiversifizierung und vielfältige Fruchtfolgen im Vordergrund, die die Bodenqualität der entsprechend bewirtschafteten Landflächen trotz Nutzung erhalten und sogar verbessern können. Darüber hinaus ist nach den Prinzipien des naturgemäßen Landbaus eine integrative Viehwirtschaft anzustreben. Die Wahl der Tierart wird in einer solchen Haltungsform durch die notwendigen Futterpflanzen bestimmt, also in Abhängigkeit zu den

gegebenen Standortbedingungen wie den Boden, die Geländeform und das Klima (ebd., 27). Die Tierhaltung ist weiterhin abzustimmen auf die Hofverhältnisse und die Bedürfnisse der Tiere.

Es lassen sich verschiedene der beschriebenen Kriterien für Naturnähe aus diesem Konzept entnehmen. Primär sind – wenig überraschend – umweltschonende Prozesse, die die Biodiversität nicht gefährden vorzuziehen (Vermeiden negativer Externalitäten) und Kreislaufmechanismen zu etablieren, die keinen Raubbau darstellen, sondern die vorfindlichen Ressourcen schonen. Naturnähe wird auch im Ansatz von Storhas et al. anhand der anthropogenen Eingriffstiefe in natürliche Prozesse ermittelt. Die Gesamtkonzeption ist hinsichtlich der Bestimmung von Naturnähe bei der Öko-Auslobung von Fischen in Aquakulturen jedoch mit einigen erheblichen konzeptionellen Schwierigkeiten verbunden. Zwar lässt sich eine diversifizierte Form der KLA betreiben, bei denen Energie- und Stoffkreisläufe eine besondere Berücksichtigung erfahren (Aquaponic), die Betonung der Böden findet allerdings keine Äquivalente Bezugsquelle im Rahmen der Fischhaltung. Die Problematiken der Landnutzung bei terrestrischer Viehhaltung lassen sich nicht auf Aquakulturen übertragen (im Gegenteil können KLA Flächen ganz unabhängig von der Güte des Bodens nutzen). Der Vorschlag einer integrativen Tierhaltung, bei der die jeweiligen Tierarten für eine naturnahe Haltung nach Standortbedingungen auszuwählen sind, stellt allerdings ein valides Kriterium dar, dass z.B. gegen die Haltung von strukturabhängigen Tieren bei der Öko-Auslobung von Fischen in KLA spricht.

5. Zwischenfazit

Was konnte bisher gezeigt werden? Hier nochmal die drei Kriterien kurz zusammenfassen und dann mit dem Absatz unten schließen:

Die Auslegung ab wann eine Haltung naturnahe genug ist, um den Kriterien der ökologischen Landwirtschaft zu genügen, wird über das Tierwohl, der Hemerobieklassifikation und den Prinzipien der naturgemäßen Landwirtschaft hinaus an Natürlichkeitsvorstellungen ausgemacht, die sich allerdings nicht in der Durchführungsbestimmung VO (EG) Nr. 889/2008 wiederfinden. Es wäre auch eine KLA denkbar, bei der unter Berücksichtigung der empirischen Datenlage (in diesem Gedankenexperiment allerdings ungeachtet der ökonomischen Konsequenzen) maximales Tierwohl in der Zuchtanlage und somit tiergemäße Bedingungen geschaffen werden, ohne dabei Bedingungen herzustellen, die den Lebensbedingungen in freier Wildbahn entsprechen. Während KLA ganz im Sinne der Hauptziele ökologischer/biologischer Produktion einen Beitrag zu Umwelt- und Tierschutz leisten können (geringe negative Externalitäten, geringe Mortalität und Medikamenteneinsatz usw.), als auch zur Entwicklung des ländlichen Raumes (siehe Kapitel 3 und 4, Heimatdiskurs), leistet ‚Naturnähe‘ argumentativ der Aufgabe Vorschub, auf einem spezifischen Markt Verbrauchernachfragen zu erfüllen. Die normative Bewertung des künstlichen Eingriffs bei Aquakulturen erfolgt entsprechend nicht über Hemerobieklassifikationen oder Kriterien naturgemäßen Landbaus, sondern eher emotional durch den Verbraucher (Vanhonacker et al. 2011). So ist Künstlichkeit in der Regel negativ konnotiert, während Natürlichkeit und das, was allgemein hin als ‚artgerecht‘ bezeichnet wird, unter Verzicht weiterer Prämissen als positiv prononciert wird (Korn et al. 2014). In dieser Frage wäre der Diskurs mit Verbrauchern über ihre normativen

Vorannahmen zu suchen – bezogen auf die tatsächlichen Bedingungen in der Aquakultur und der Frage, ob naturnahe und artgemäße Haltung zwingend zusammenhängen müssen.

Obwohl naturnahe Haltung häufig mit artgerechter und nachhaltiger Produktionsweise verbunden wird (ebd.), kann ein künstlicher, naturferner Eingriff insbesondere in der Fischzucht global und regional weniger schädliche Konsequenzen haben als ein bisheriger Eingriff.¹⁶ Landwirtschaftliche Eingriffe werden dann als gut bewertet, wenn sie den Nutzen für Menschen maximieren (wie etwa Gesundheit oder Lebensqualität) und dabei aber negative ökologische Folgen soweit vermeiden, dass die Belastung der Lebensgrundlage des Menschen und anderer Lebewesen möglichst gering gehalten wird (Gregorowius 2008, Storhas 1988). Eine Naturnahe Produktion wird häufig als eine Erzeugung verstanden, die auch mit den ökologisch verträglichsten Folgen einhergeht. Man kann allerdings nicht davon ausgehen, dass eine naturnahe Landwirtschaft gleichzusetzen ist mit einer nachhaltigen Bewirtschaftung, die Ressourcen schont und die biologische Vielfalt erhält. Naturnähe als (mittelbare) Bedingung ökologischer Landwirtschaft kann nur so lange zielführend sein, wie sie für das Tierwohl relevant ist und zum Leitbild der Nachhaltigkeit beiträgt. Kann eine naturnahe Haltung diese Ziele nicht unterstützen, oder ihnen sogar entgegenwirken, so könnten dies die in der Verordnung geforderten Erkenntnisse sein, auch andere Stufen künstlicher Haltungsbedingungen wie KLA zu diskutieren (ebd.).

6. Inwiefern lassen sich diese Vorgaben auf KLA anwenden?

Jede Form der Aquakultur (bzw. jede landwirtschaftliche Flächennutzung) zeichnet sich durch ein gewisses Maß an Naturferne aus (s.o. Hemerobieklassifikation oder naturgemäße Landwirtschaft). Die Frage ist daher, wie bestimmt werden kann, welche Haltungsformen noch nah genug an der Natur der Tiere liegen und welche Anlagen eine zu große Entfremdung darstellen. Eine Möglichkeit ist es – wie oben bereits angedeutet – die Nähe zur Natur anhand der Eingriffsmöglichkeiten des Menschen in die Lebensbedingungen der Tiere auszumachen. Umso maßgeblicher die Eingriffe sind, desto naturferner ist das Haltungssystem. Nach diesem Verständnis stellen KLA ein maximal technisches und somit künstliches Haltungssystem dar, da in einer solchen Anlage sowohl das Wasser (Qualität und Strömungsverhältnisse), als auch die Raumverteilung (z.B. Besatzdichte, Schaffen von Strukturen), Futtermenge- und Zusammensetzung, Fortpflanzungsmöglichkeiten, Gesundheit der Tiere, Lichteinflüsse, das Aufkommen (bzw. Vermeiden) von (Fress-) Feinden und die Belastung durch Fischereimanagement vollständig kontrollierbar sind (vgl. Wehrli 2012, 52f.). Im Verhältnis zur KLA stehen in einer zunehmenden Naturnähe die Haltungssysteme Durchflussanlage, Netzgehege, Teichwirtschaft und schließlich Besatzfischerei (auch wenn diese Variante keine Aquakultur im herkömmlichen Sinne darstellt, sondern vielmehr eine Form des Wildtiermanagements) als maximal naturnahe Nutztierhaltung von Fischen. Verändert man das Verständnis hinter dem Begriff der Naturnähe paradigmatisch und bezieht die Kriterien einer naturnahen Tierzucht aus den Bedingungen tiergemäßer Nutztierhaltung – also in Abhängigkeit vom Tierwohl der einzelnen Fische –, so kann davon ausgegangen werden, dass

¹⁶ Vgl. Antworten des Gewerks von GMA zu öffentliche Güter.

mit maximaler Kontrollierbarkeit der Haltungsbedingungen auch die maximale Sicherstellung des Tierwohls einhergeht. Schließlich lassen sich in der Besatzfischerei die äußeren Faktoren wie Lichtverhältnisse, das Aufkommen von Feinden, die Wasserqualität aber auch die Gesundheit der Tiere nicht ohne weiteres ‚optimieren‘.

Die Umsetzung einer naturnahen Erzeugung kann einerseits in Abhängigkeit zu Tierwohlkriterien entwickelt werden, andererseits im Verhältnis zu den Einflussmöglichkeiten des Menschen auf die Lebensbedingungen der Tiere. Ein weiterer wesentlicher Aspekt ökologischer Landwirtschaft ist der Einfluss der Konsumentinnen und Konsumenten, die durch entsprechende Erwartungen und Bilder von Naturnähe die Gestaltung ökologischer Haltungssysteme prägen.

Die Kriterien für Tierwohl lassen sich ableiten aus den Bedingungen einer tiergemäßen Nutztierhaltung, nach denen ein Haltungssystem so zu gestalten ist, dass es *erstens* den physiologischen Bedürfnissen der Tiere gerecht wird, *zweitens* ihre naturgegebenen Ansprüche an eine soziale und außersoziale Umwelt bedürfnisgerecht umsetzt und *drittens* ihr genetisches Verhaltensrepertoire durch Lern- und Erfahrungsmöglichkeiten erweitert (Langanke / Voget-Kleschin 2014, 192). Insbesondere bei einer wachsenden Entfremdung durch industrielle Zuchtpraktiken wird eine erhöhte Belastung der Tiere angenommen, bzw. eine größere Anpassungsfähigkeit der Fische vorausgesetzt. Bei einer (naturnahen) Öko-Auslobung von Fischen, sollen grundsätzlich haltungsbedingte Probleme allerdings nicht durch die (genetische) Modifikation der Tiere gelöst werden.¹⁷ Vielmehr besteht die Verantwortung der Betreiber darin, die Anlagen so zu gestalten, dass für das Tierwohl Sorge getragen und die Anpassungsfähigkeit der Fische geachtet wird.

Eine tiergemäße Nutztierhaltung umfasst bei Fischen nach den genannten Kriterien zunächst die Berücksichtigung bestimmter Körper-, Verhaltens- und Leistungsmerkmale, also physiologisch bedingter vitaler Bedürfnisse (ebd.). Neben einer ausreichenden, artgerechten Fütterung, gehören dazu die Vermeidung von Stress, Krankheit und Schmerz – Faktoren, die anhand der dominierenden Wahrnehmungsmöglichkeiten¹⁸ von Fischen ausgemacht werden können und durch eine bestimmte angepasste Haltungsumwelt realisiert werden müssen. Die Parameter und zugehörigen Indikatoren¹⁹ für die vitalen Bedürfnisse von Fischen werden von der Nutztierbiologie bereitgestellt. Neben diesen anatomischen und physiologischen Bedürfnissen, bestehen zweitens Ansprüche an die Lebensumwelt der Tiere, die

¹⁷ Wie in den allgemeinen Grundsätzen der EG-Öko-Basisverordnung 834/2007 (Artikel 4) festgelegt, dürfen bei ökologisch/biologischen Produktionsformen – und somit auch bei der Öko-Auslobung von Fischen und Meeresfrüchten in Aquakulturen – keine „genetisch veränderten Organismen“ (GVO) verwendet werden, da sie „mit den ökologisch/biologischen Produktionskonzepten und der Auffassung der Verbraucher von ökologischen/biologischen Erzeugnissen unvereinbar“ (ebd., Erwägungsgründe VO EG 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007, (9)) sind. Aus den Ausnahmeregelungen (Artikel 3) der Richtlinie 2001/18/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. März 2001, geregelt in Anhang I B, sind allerdings solche genetischen Veränderungen von dieser Restriktion ausgenommen, bei denen „Organismen mittels herkömmlicher Züchtungstechniken genetisches Material austauschen“. Daher dürfen für die Öko-Auslobung von Fischen „zur Verbesserung der Genetik des Zuchtbestandes“ (EG VO 719/2009 Kapitel I, Artikel 25b) entsprechend auch solche Stämme gezielt selektiert werden, die z.B. weniger Stresshormone bilden und somit ruhiger auf haltungsbedingte Maßnahmen reagieren (dies ist z.B. bei Tilapia-Stämmen gängige Praxis).

¹⁸ Als primär ist die Wahrnehmung von Licht und Schatten, Bewegungen, Wassertemperatur, Druck, Strömungen, Salzgehalt, Geschmack, Geräuschen und Vibrationen zu erachten. Als sekundär gelten hingegen räumliches Sehen und der Tastsinn (Wehrli 2012, 39).

¹⁹ Z.B. ist Stress ein Parameter für die Beeinträchtigung des Wohlbefindens. Indikatoren für Stress sind Appetitverlust, Krankheitsanfälligkeit und vermindertes Wachstum (Gornati et al. 2004), gemessen werden kann der (chronische) Stress von Fischen anhand des Cortisonspiegels im Blut und des Cortisongehalts im Wasser (Wehrli 2012).

das Ausagieren ihres genetisch verankerten Verhaltensrepertoires ermöglichen (Langanke / Voget-Kleschin 2014). Die von der Nutztierethologie generierten Kenntnisse betreffen beispielsweise den Sozialverbund der Fischpopulation²⁰ und das Vermeiden von Stereotypen²¹, also Ersatzhandlungen, die Ausdrücke fehlenden Komfortverhaltens sind (Wehrli 2012, 44f.). Diese Ersatzhandlungen treten dann auf, wenn Tiere ihr angeborenes Verhalten nicht aktualisieren können und somit längerfristig frustriert sind. Das Wohlbefinden der Fische, d.h. auch essenzielle Verhaltensweisen ausleben zu können, zeigt sich unter anderen in Form von Erwartungshaltungen (Vorfreude auf Fütterung), dem Ausüben von Selbstbelohnungen (Benutzung automatischer Feeders), dem Auftreten von Präferenzhandlungen (Nutzung bestimmter Wahlfreiheiten in Bezug auf Licht, Temperatur, Umgebung usw.) und im Erkundungsverhalten (Neugier) der Fische (Wehrli 2012; Martins et al. 2012). Zuletzt werden in einer tiergemäßen Nutztierhaltung Ansprüche an die Lern- und Erfahrungsmöglichkeiten der Tiere gestellt. Die Ausgestaltung des Lebensraumes soll Anreize bieten, die Tiere zu lernenden Umwelterschließungen herauszufordern (Langanke / Voget-Kleschin 2014). Diese verhaltensbereichernden Maßnahmen in der Anlage (*Behavioural Enrichment*) fördern das Wachstum neuronaler Netze im Gehirn und verbessern somit die Lern- und Erinnerungsfähigkeiten der Tiere (Wehrli 2012, Brydges / Braithwaite 2009). Eine – artspezifische – naturnahe Strukturierung kann unter Umständen das Auftreten abnormen Verhaltens reduzieren und das Wohlbefinden der Tiere steigern. Der Kenntnisstand zur Steigerung des Wohlbefindens durch strukturierte Lebensräume bei der Haltung von Fischen ist allerdings bisher nur ungenügend eruiert worden. Bei bachbewohnenden Arten spielen z.B. Vegetation und Substrat eine große Rolle für Territorien, Verstecke, Nahrungssuche und Laichverhalten. Wandernde Fischarten wie Lachse oder Forellen profitieren von der Möglichkeit unterschiedlicher Strömungsverhältnisse (Wehrli 2012). Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, den Lebensraum für Fische herausfordernd zu gestalten.²² Allerdings können empirisch ermittelte Kenntnisse zur Bedeutung der Ausgestaltung von Lebensräumen aus terrestrischen Tierhaltungsformen nicht generell und höchstens artspezifisch auf die Haltung von Fischen bezogen werden, deren natürlicher Lebensraum häufig eher monoton oder zumindest arm an Anreicherungen und Strukturen ist. Entsprechend profitieren beispielsweise eher pelagische Arten offensichtlich nicht von solchen komplexen, verhaltensbereichernden Maßnahmen.

7. Die Bereitstellung erwünschter öffentlicher Güter

Das Verbot der Öko-Auslobung von Fischen durch den eingangs zitierten Erwägungsgrund (EG) Nr. 710/2009, (11) bezieht sich auf die Notwendigkeit einer naturnahen Haltung, die in KLA nach derzeitigem Erkenntnisstand nicht gewährleistet werden kann. Aquakulturen als geschlossene Kreislaufanlagen müssen entsprechend der bisherigen Darstellung, auch nach graduellen Klassifikationen für die Analyse von Naturnähe (Ermittlung von Natürlichkeit sowohl

²⁰ Aggressionsproblematik bei der Haltung carnivorier Fische, Ausbildung von Hierarchien (Fernö et al. 2011), Territorialverhalten und Charaktertypen von Fischen (Huntingford / Adams 2005).

²¹ Stereotypen sind sich ständig (beinahe zwanghaft) wiederholende Verhaltensweisen, die unangemessen für die Umweltsituation des Fisches sind (z.B. Loopingschwimmen beim Heilbut, Kreisschwimmen bei Lachsen (Ashley 2007)).

²² Wie zum Beispiel durch Vegetation, Riffe, Verstecke, Substrate, Unterstände, Demand-Feeders, Lebendfutter (Plankton), Andere Fische, Strömungen, Sonne/Schatten, Schwellen, Ruhezonen, Thermoklinen, Haloklinen – je nachdem ob litorale oder pelagische Arten gehalten werden (Wehrli 2012, 58).

aus Sicht des Naturschutzdiskurses als auch nach den Kriterien naturgemäßer Landwirtschaft) weiterhin als hochtechnologisch und somit auch als kulturell-künstliche Anlagen bezeichnet werden. Eine KLA kann den bisher untersuchten Kriterien nach zu urteilen daher auch nicht der Vorgabe einer naturnahen Haltung gerecht werden. Angesichts der *doppelten gesellschaftlichen Rolle*, die eine ökologische/biologische Produktionsweise nach EG-Öko-Basisverordnung (Nr. 834/2007)²³ bei der Bereitstellung von Nahrungsmitteln spielt, stellt sich allerdings die Frage, inwiefern die (inhaltlich vage) restriktive Beurteilung der Durchführungsvorschrift (EG) Nr. 710/2009 für die Produktion von Tieren und Meeresalgen in ökologischer/biologischer Aquakultur durch das Bereitstellen öffentlicher Güter aufgewogen werden kann. Jede Form der landwirtschaftlichen Tierhaltung – auch jene ökozertifizierte Haltung von Schweinen, Rindern und Geflügel (vgl. Kapitel 2) – ist künstlich und somit immer in einem ebenfalls unterbestimmten graduellen Verhältnis zwischen Nähe zur Natur und einer (zu) künstlichen Tierhaltung verortet (insbesondere da sich die relevanten Vorschriften und Bestimmung auf Kriterien einer tiergemäßen Haltung beschränken). Die qualitative Charakterisierung von Produktionsformen als „naturnah“ scheint hinsichtlich des Mangels konkreter Indikatoren unzureichend evaluiert und somit als Konzeption derzeit ungeeignet, um regulatorische Bestimmung über die mögliche Zulassung zu Ökozertifizierungsverfahren zu legitimieren. Wie im vorherigen Kapitel gezeigt werden konnte, ermöglicht die Auslobungen von Fischen und Meeresfrüchten in KLA mehr Kontrolle über jene Faktoren, die für das Tierwohl und die tiergemäße Haltung von aquatischen Lebewesen notwendig sind. Nach EG-Öko-Basisverordnung (EG Nr. 834/2007) besteht die doppelte gesellschaftliche Rolle der ökologisch/biologischen Produktionsweise darin, einerseits die *Verbrauchernachfrage* nach entsprechenden Erzeugnissen nachzukommen (Verwendung natürlicher Substanzen und natürlicher Verfahren) und darüber hinaus bestimmte *öffentliche Güter* bereitzustellen. Die Öko-Basisverordnung gibt dabei im weiteren Verlauf des Erwägungsgrundes darüber Auskunft, welche Güter gemeint sind – welche normativen Hinsichten also der fehlenden Naturnähe gegenübergestellt werden können. Die Haltungsbedingungen in KLA können gemeinsam mit traditionelleren Formen der Aquakulturhaltung hinsichtlich der Bereitstellung der erwünschten öffentlichen Güter verglichen werden, um zu prüfen, in welchen Hinsichten der Einsatz von KLA zielführend sein kann für eine Öko-Auslobung von Fisch, trotz der – nach Hemerobieklassifikation und nach Kriterien der naturgemäßen Landwirtschaft – naturfernen Produktionsweise. Diese öffentlichen Güter leisten einen Beitrag zu Umwelt- und Tierschutz und zur

²³ „Die ökologische/biologische Produktion bildet ein Gesamtsystem der landwirtschaftlichen Betriebsführung und der Lebensmittelproduktion, das beste umweltschonende Praktiken, ein hohes Maß der Artenvielfalt, den Schutz der natürlichen Ressourcen, die Anwendung hoher Tierschutzstandards und eine Produktionsweise kombiniert, die der Tatsache Rechnung tragen, dass bestimmte Verbraucher Erzeugnissen, die unter Verwendung natürlicher Substanzen und nach natürlichen Verfahren erzeugt worden sind, den Vorzug geben. Die ökologische/ biologische Produktionsweise spielt somit eine doppelte gesellschaftliche Rolle, denn sie bedient einerseits auf einem spezifischen Markt die Verbrauchernachfrage nach ökologischen/ biologischen Erzeugnissen und stellt andererseits öffentliche Güter bereit, die einen Beitrag zu Umwelt- und Tierschutz ebenso wie zur Entwicklung des ländlichen Raums leisten.“

Entwicklung des ländlichen Raumes und werden explizit von der Öko-Basisverordnung gefordert. Folgende Leitziele werden durch die Verordnung aufgelistet:²⁴

1. *„beste umweltschonende Praktiken“ und der „Schutz der natürlichen Ressourcen“:*

Wie sich zeigen lässt sind KLA insbesondere hinsichtlich des Energieverbrauchs, der Versauerung aquatischer/terrestrischer Ökosysteme (durch Säureeintrag bzw. durch Emission von Schwefeldioxid) und die Flächeninanspruchnahme (Flächennutzung) zunächst weniger umweltverträglich als herkömmliche Formen von Aquakulturen. Für die Nutzung von KLA spricht der geringe Wasserverbrauch, die Standortflexibilität und die geringeren Transportwege. Durch die Nutzung erneuerbarer Energieträger lässt sich außerdem der hohe Energieverbrauch in Bezug auf ökologische Kriterien kompensieren. Zwar benötigen die Anlagen größere Flächen, durch ihre Standortunabhängigkeit lassen sie sich allerdings auch z.B. auf ehemalige Industriestandorten (deren Böden für eine landwirtschaftliche Nutzung nicht in Frage kommen) installieren. Dies erlaubt auch bisher ungenutzte Flächen für die Bereitstellung von Nahrungsmitteln zu verwenden.

2. *„ein hohes Maß der Artenvielfalt“*

Anders als die konventionelle Haltungsformen von Fischen in Netzgehege- oder Käfiganlagen besteht bei KLA keine Gefahr sogenannter „Escapees“. Damit gemeint sind Aquakulturtiere, die aus den Anlagen in die angrenzenden Ökosysteme entweichen. Die entweichenden Fische können als invasive Spezies die Biodiversität des entsprechenden Habitats gefährden. Extensiv bewirtschaftete Teichanlagen verfügen je nach Gestaltung der Anlage über eine hohe Biodiversität (Insekten, Amphibien, Vögel, Säuger), tragen aber nur marginal zur Deckung des Fischbedarfs in Deutschland bei und leiden als Haltungsform häufig unter hohen Verlusten bei den gehaltenen Tieren (durch Krankheiten, Parasiten usw.) (vgl. Stefans Beitrag).

3. *„die Anwendung hoher Tierschutzstandards“:*

KLA schließen als geschlossene Haltungsform Prädation aus (z.B. durch Kormorane) und erlauben einen umfassenden Zugriff auf die wesentlichen Kontrollparameter, wodurch Umweltbedingungen weniger willkürlich sind, eine leichtere Tierkontrolle, Gesundheitskontrolle und ein leichteres Hygienemanagement ermöglicht werden. Außerdem ist keine präventive Zugabe von Medikamenten nötig, da u.a. die Wasserqualität gut kontrolliert werden kann. KLA sind in diesem Sinne besser dazu geeignet, hohe Tierschutzstandards zu gewährleisten als übliche Formen von Aquakulturen.

Darüber hinaus muss der ökologisch/biologische Landbau als Teil einer zukunftsorientierten Agrarwende angesichts der Welternährungssituation den Rahmenbedingungen der im Brundtlandbericht 1987 festgelegten Begriffsbestimmung einer nachhaltigen Entwicklung nachkommen und damit insbesondere den „Grundbedürfnissen der Ärmsten der Welt“ höchste Priorität einräumen.²⁵ Dies betrifft v.a. auch die Bereitstellung einer ausreichenden

²⁴ Siehe für folgende Darstellung v.a. den Beitrag von Henrike Seibel („Ökologischer Fußabdruck und Tierwohl in der Kreislaufanlagen-Aquakultur“) vom Institut für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

²⁵ Nachhaltige Entwicklung nach dem Brundtland Bericht von 1987 (Unsere gemeinsame Zukunft):

Menge von Nahrungsmitteln. In den letzten 50 Jahren hat sich der Konsum von Fischereiprodukten verdoppelt. Um dem Bedarf an Fischereierzeugnissen in den nächsten 25 Jahren nachkommen zu können, müsste sich die Produktion noch einmal verdoppeln (vgl. Muir 2005, 191). 2007 wurden bereits 43% (etwa 52,5 Millionen Tonnen) aquatischer Produkte für diesen Konsum in Aquakulturen erzeugt (Bostock 2010, 2897). Da aber Ressourcen wie landwirtschaftlich nutzbare Landflächen und Wasser immer weiter schwinden, Klimawandel zunimmt und die Überfischung der Meere expansive Auswirkungen zeigt, muss eine zukunftsfähige Bereitstellung von (aquatischen) Nahrungsmitteln neue Konzepte für Wasser-, Nährstoff und Energiemanagement entwickeln. Bisher ökozertifizierte Teichwirtschaften als konventionelle Formen der Aquakulturen, sind nicht in der Lage diesen Bedarf zu decken. Eine wesentliche Steigerung der Gesamtproduktion ist mangels geeigneter Standorte nicht möglich (vgl. Stefans Bericht). Der sowohl deutlich geringere Futteraufwand als auch bessere Wasser footprint spricht im Vergleich zwischen aquatischer und terrestrischer Tierhaltung für einen starken Ausbau von Fischhaltungen (Quelle Folien InaPRO vom Workshop) zur Bereitstellung tierischer Eiweiße. Insbesondere die Verbindung aus geschlossenen Kreislaufanlagen mit dem Anbau von Pflanzen, die für Hydroponik geeignet sind – so gennante Aquaponiken – könnten dafür zukunftsweise Konzeption darstellen. Die kombinierte Fisch- und Gemüsezücht (z.B. „Tomatenfisch“) spart Wasser, reduziert den Energiebedarf und den Gebrauch von künstlichen Düngermitteln. Außerdem wird der zur Verfügung stehende Platz gleichzeitig zum Anbau mehrere Produktionsgüter verwendet, umweltrelevante Emissionswerde gesetzt und die Nahrungsproduktion erhöht (ebenfalls die Fotos von den Folien).

KLA können hinsichtlich der Bereitstellung öffentlicher Güter einen bedeutenden Beitrag im Sinne einer ökologisch/biologischen Produktionsweise leisten. Selbst wenn man allerdings voraussetzen kann, dass KLA nach tiergemäßer Nutztierhaltung betrieben werden können, so dass den Bedürfnissen der Tiere genauso gut oder besser Rechnung getragen wird als in „klassischen“ Aquakulturen und das darüber hinaus in KLA verschiedene öffentliche Güter (Umweltschutz, nachhaltiger Ressourcengebrauch, Wassermanagement, Bedarfsdeckung, Landnutzungskonkurrenz, Ernährungssicherheit und die Entwicklung des ländlichen Raumes und Möglichkeiten des Ausbaus regionaler Erzeugnisse (siehe Kapitel 6)) erfolgreicher bereitgestellt werden, so besteht bei Verbrauchern dennoch so etwas wie ein Unbehagen gegenüber den häufig industriell anmutenden Anlagen. Über die Formulierung von Kriterien tiergemäßer Nutztierhaltung und die Abwägung öffentlicher Güter hinaus besteht nach Öko-Basisverordnung auch die Notwendigkeit, sich mit den Argumenten von Verbrauchern über die Akzeptabilität von Ökofisch aus KLA auseinanderzusetzen, um der doppelten gesellschaftlichen Rolle von ökologisch/biologischen Produktionsformaten gerecht zu werden.

„Dauerhafte (nachhaltige) Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können. Zwei Schlüsselbegriffe sind wichtig: der Begriff Bedürfnisse, insbesondere die Grundbedürfnisse der Ärmsten der Welt sollen Priorität haben und der Gedanke von Beschränkungen, die der Stand der Technologie und der sozialen Organisation auf die Fähigkeit der Umwelt ausübt, gegenwärtige und zukünftige Bedürfnisse zu befriedigen.“ (Hauff 1987).

8. Wie stellt sich die Verbrauchererwartung bezüglich „Ökofisch“ (und ähnlicher Produkte) aus z.T. eher „naturferner“ Produktionsweise dar, was ist ausschlaggebend?

Das Spannungsverhältnis zwischen einem bestimmten Verständnis von Naturnähe und dessen Umsetzung in einer Weise, die u.U. weder die Nachhaltigkeit noch das Tierwohl verbessert, beruht vor allem auf der emotionalen Verbindung des Verbrauchers zur Natur als positiven Wertbegriff. Wird dieses Gefühl von Natürlichkeit auf Produktionsverhältnisse bezogen, werden die Verbraucherinnen und Verbraucher eine ablehnende Haltung gegenüber technologisch gezeichneten Bereichen einnehmen. Die Produktionsweise in Aquakulturen sind dem Verbraucher häufig generell eher unbekannt (DG Mare 2008) und werden als unnatürlich wahrgenommen (Behrens 2009). Dies gilt dabei sowohl für Aquakulturen, die prinzipiell nach EG VO 710/2009 ökologisch/biologischen Produktionskonzepten entsprechen können (d.h. Aquakulturen in offenen Teichen mit oder ohne Pumpanlagen und teilweise geschlossene Anlagen zur Aufzucht von Jungtieren) als auch für geschlossene KLA ohne oder mit Pflanzenbau (Aquaponic).²⁶ Die Tiererzeugnisse werden entsprechend bei europäischen Konsumenten meist mit einer wenig artgerecht Haltung in Verbindung gebracht (Vanhonacker et al. 2011; Verbeke et al. 2007), außerdem werden Zusatzstoffrückstände (Aarset et al. 2004; Solgaard & Young 2011) und generell schlechtere Qualitätsmerkmale befürchtet (Altintzoglou et al. 2010; DG Mare 2008). Da Naturnähe auch mit Nachhaltigkeit korreliert wird, betrachten Verbraucher mögliche Umweltwirkungen von Aquakulturen als kritisch (Soolgard / Yang 2011). Dagegen verbinden Konsumenten mit Zuchtfisch häufig auch die Möglichkeit, den Fischbedarf global zu decken und dabei den Druck auf Wildfisch zu senken und somit Fischbestände zu sichern (DG Mare 2008; Vanhonacker et al. 2011). Allerdings wird Fischzucht meist nicht als genuiner Teil der Nutztierhaltung betrachtet, sondern mit Wildnis verbunden (Macnaghten 2004; Schlag / Ystgaard 2013). Diese Perspektive erhöht die Tendenz des Verbrauchers, in Aquakulturen eine künstliche – abzulehnende – Produktionsweise zu vermuten.

Von einer ökologischen Erzeugung in Aquakulturen erwarten Verbraucher eine artgerechte Fischhaltung heimischer Fischarten unter Verzicht von Medikamenten und unter den Bedingungen einer umweltfreundlichen Produktionsweise (Korn et al. 2014). Es wird ein natürliches Erscheinungsbild erwartet und keine technologisch überformte Anlage („natürlicher und traditioneller“ (ebd., 49). Auch wird Massentierhaltung in der Fischzucht abgelehnt (Bestandsdichte) und stattdessen eine kleine oder mittlere Größe der Betriebe vorausgesetzt. Eine ökologische Aquakultur ist entsprechend mit den Standards nachhaltiger Aquakulturen zu verbinden (Naturnähe, Tierwohl, Vermeidung von Medikamenten, Umweltschutz, Transparenz und Qualität, Geographische Herkunft (ebd.)). Insbesondere Kreislaufanlagen haben eine befremdliche Wirkung auf den Öko-Sektor. Es wird vor allem die Unnatürlichkeit der Systeme betont, wodurch diese vom Verbraucher auf Ebene der Lebensmittelsicherheit und des Tierwohls nicht als nachhaltig oder ökologisch gedeutet werden. KLA werden auch anhand der Möglichkeit hohe Besatzdichten zu halten mit der intensiven landbasierten Nutztierhaltung verglichen, als ein „aquatisches Äquivalent“

²⁶ Vgl. für eine Gegenüberstellung der gängigen Systeme von Aquakulturen nach Grad ihrer Technisierung, ihrer Gemeinsamkeiten und Unterschiede den Naturland-Bericht *in diesem Sammelband* (?).

zu "Legehennenbatterien" (ebd., 52). Während die tatsächlichen Haltungsbedingungen häufig unbekannt sind²⁷, werden nicht nur Vorstellungen zur landbasierten Nutztierhaltung auf Aquakulturen bezogen, sondern auch die damit verbundenen Befürchtungen (Aarset et al 2004; Schlag / Ystgaard 2013). Die Erwartungen und Vorurteile gegenüber ökologischen Erzeugnissen aus KLA, können nicht allein auf Basis empirischer Argumente befriedet werden. Europäer tendieren dazu, die Natürlichkeit heutiger Fischereiprozesse zu idealisieren und von der als künstlich stigmatisierten, industriellen Produktion abzugrenzen (Schlag / Ystgaard 2013). Die ideellen, emotiven Überzeugungen und moralischen Wertkonstellationen, die der Sektor transportiert, müssen daher unbedingt berücksichtigt werden, um den Verbraucher eine begründete Einschätzung über die Gewinnung ökologischer Erzeugnisse aus KLA zu ermöglichen (vgl. Korn et al. 2014; Schlag 2010; Altintzoglou et al. 2010).

Auf Grundlage ihrer qualitativen Studien, kommen Korn et al. (2014) zu dem Schluss, dass geografische Herkunft bzw. insbesondere Regionalität auf Grund des geringen Transportaufkommens, des großen Vertrauens in die deutsche Veterinär- und Lebensmittelkontrolle, Transparenz und Nachvollziehbarkeit, den erfolgversprechendsten Kommunikationsaspekt für die Vermarktung von Fischprodukten aus Aquakulturen darstellt. Daher können wir annehmen, dass Familienbetriebe, offene Hofstage oder auch die Einbettung von KLA in urbane Lebensräume (urbane Lebensstile) die Identifikation des Sektors mit den Erzeugnissen und Produktionsweisen (Heimatargument) ermöglichen und durch Partizipation und Öffentlichkeit die Glaubwürdigkeit der Produkte (Transparenz) erhöhen.

9. Wie ist die sozio-kulturelle Bedeutung von Regionalität bei KLA?

Verunsichert durch die zahlreichen Skandale in der Lebensmittelproduktion, der Komplexität von Wertschöpfungsketten und globalen (intransparenten) Warengängen (sowohl in der konventionellen- als auch der Öko-Landwirtschaft), zeigen Verbraucher in den letzten Jahren ein stetig wachsendes Bedürfnis an höherer Transparenz und Nachvollziehbarkeit von landwirtschaftlichen Erzeugnissen (Wägeli / Hamm 2013; Hobbs 2003, Gremmer et al. 2016). Diese Tendenz zeigt sich an dem zunehmenden Interesse an ökologischen und regionalen Lebensmitteln (BMEL 2013; BMEL 2016). Die beiden Produktmerkmale sind zunächst durch ähnliche Assoziationen – wie besserer Geschmack, Nachhaltigkeit und gesundheitliche Unbedenklichkeit – verbunden (Gremmer et al. 2016, Feldmann / Hamm 2015). Interessanterweise zeigen aktuelle, internationale Studien, dass Konsumenten, die generell ökologisch hergestellte Produkte bevorzugen, häufig Aspekte der Regionalität als wichtiger erachten, als andere (eigentlich ökologische) Kriterien (BOELW 2015; Warschun et al. 2014; Costanigro et al. 2014; Wirth et al 2011; James et al. 2009). Laut Ökobarometer ist Regionalität als zweithäufigstes Kaufkriterium ökologischer Erzeugnisse von 91% der Befragten (direkt hinter den Bedingungen der Tierhaltung auf dem ersten Platz und noch vor Zusatzstoffen und Schadstoffbelastungen) genannt worden (Gremmer et al. 2016, 11, BMEL 2016). Generell entscheiden sich in Deutschland mehr Konsumentinnen und Konsumenten dazu, Erzeugnisse aus konventionellen, nicht-ökologischen Lebensmittelproduktionen regionaler Herstellung zu kaufen, als ökologische Erzeugnisse, die nicht-regional sind

²⁷ Dies gilt nicht nur für Verbraucher in Deutschland, sondern auch Studien in Belgien, Norwegen, Spanien und Israel zeigen ähnliche Ergebnisse (Freeman et al. 2012; Vanhonacker et al. 2011).

(Gahmann / Antonoff 2012) zu erwerben – Konsumierende bevorzugen also eher regionale als ökologisch produzierte Lebensmittel (Gremmer et al. 2016).

Bei regionalen Erzeugnissen spielt insbesondere die emotionale Verbindung des Konsumenten eine Rolle, da die Produkte hier nicht durch Standards und einheitliche Kennzeichnung, sondern mittels Assoziationen jeweils eine individuelle Bedeutung gewinnen (ebd.). Ältere Konsumenten bevorzugen regional hergestellte Produkte aus Gründen der Heimatverbundenheit (Warschung et al 2014; Henseleit et al. 2007), während jüngere Verbraucher häufig aus Gründen (sozial)politischer Überzeugungen regionalen Erzeugnissen den Vorzug geben (Henseleit et al. 2007; Gremmer et al. 2016; Pugliese et al. 2013). Konsumenten verbinden mit regionalen Lebensmitteln mehr Frische, Gesundheit und Geschmack (Janssen et al. 2014; Grebitus et al. 2013; Wirz und Klingmann 2012; Yiridoe et al. 2005), mehr Transparenz und somit auch ein Gefühl der Sicherheit und des Vertrauens in die Herstellung (Heinze et al. 2014; Gahmann / Antonoff 2012; Henseleit et al. 2007). Der Kontakt zum Erzeuger und das Gefühl, die heimische Wirtschaft zu unterstützen, sind weitere Merkmale landwirtschaftlicher Produkte von regionaler Herkunft. Es zeigt sich weiterhin, dass auch ökologisch erzeugte Lebensmittel aus der Region als umweltfreundlicher eingeschätzt werden als ökologische Erzeugnisse aus anderen Ländern (vgl. Gremmer et al. 2016, 83).²⁸ Regionalität ist als Teil eines nachhaltigen Landwirtschaftskonzepts zu erachten und wird aus Sicht des Sektors somit genuin mit einer ökologischen Lebensmittelherstellung verbunden (vgl. Wägeli / Hamm 2012).

Auch für die geographisch ungebundene Fischzucht in KLA, kann Regionalität als Möglichkeit erachtet werden, durch kurze Transportwege (statt enormen Importstrecken), transparenter Produktionsweise und örtlicher, auch ggf. partizipativer Formate, die vom Öko-Sektor gewünschten öffentlichen Güter bereit zu stellen. Anbieter von Erzeugnissen aus (ökologischen) KLA können sich durch das größere Vertrauen des Konsumenten in inländische und vor allem regionale Betriebe profilieren und von ausländischen Herstellern abgrenzen. KLA kann der soziokulturellen Bedeutung und hohen Relevanz von Regionalität für den Sektor, auf mehreren Ebenen Vorschub leisten und so dem Konsumenten das Unbehagen nehmen bzw. den Vorwurf fehlender Naturnähe kompensieren:

1. Verbraucher, die sich stark mit ihrer Heimatregion identifizieren und der globalisierten ökologischen Lebensmittelproduktion häufig eher kritisch begegnen, können durch eine regionale, tiergerechte Fischzucht in KLA die örtliche Wirtschaft unterstützen und mögliche Umstände der intransparenten Warenströme vermeiden (*Heimatargumente*).
2. Regionale Aquakulturen in Städten oder auch ländlichen Umgebungen können Verbrauchern zeigen, dass die Anlagen vertrauenswürdig sind, dass das Tierwohl der in KLA lebenden Fischarten geachtet wird, das Wasser von guter Qualität ist und eine ökologische Auslobung anhand der vorgesehenen Kriterien erfolgt. Die Regionalität kann so auch die Glaubwürdigkeit in ökologische Fischereierzeugnisse erhöhen und Sicherheit in die Qualität des Erzeugnisses vermitteln (*Transparenz*).

²⁸ Konsumenten misstrauen den Produktionsbedingungen außereuropäischer Länder häufig auch dann, wenn sie entsprechend als ökologisch/biologisch gekennzeichnet sind (Costanigro et al 2004; Adams / Salois 2010).

3. KLA kann - anders als sonstige (ökologische) landbasierte Tierhaltung (z.B. Schweine- und Rinderzucht) - innerhalb von Städten ohne großen Flächenaufwand betrieben werden. So entstehen Möglichkeiten der partizipativen Tierzucht, der regionalen Kommunikation („Urban Farming“, „Community Shared/ Supported Agriculture“, Bio-Direktvermarktung usw.), die hinsichtlich andere Tiererzeugnisse nicht möglich sind. Die Nähe des Konsumenten zum Erzeuger kann so durch zahlreiche innovative Formate realisiert werden (*Urbane Lebensstile*).
4. Während artgerechte Tierhaltung, Naturschutz und umweltfreundliche Produktionsweisen zwar sozial erwünscht sind (Platzmann / Hamm 2009), werden Verbraucher durch ihre Befürchtungen bezüglich der Wirkungen von Zusatz- und Verarbeitungshilfsstoffen immer mehr von gesundheitlichen Aspekten motiviert, ökologischen Erzeugnissen den Vorrang zu geben (Hemmerling et al. 2015; Buder / Hamm 2011; Aertsens et al. 2009; Platzmann / Hamm 2009; Magnusson et al. 2003). Konsumenten erkennen den Mehrwert gesundheitlicher Aspekte unmittelbar als einen individuellen Nutzensvorteil (*Individuelle Bedürfnisse*). Umweltaspekte sind zwar langfristig relevant, aber nicht unmittelbar für den einzelnen Verbraucher (Gremmer et al. 2016; Magnusson et al. 2003). Geschlossene KLA, als unabhängig von bestimmten Ökosystemen, sind im Unterschied zu klassischen Aquakulturen nicht auf die präventive Zugabe von Medikamenten angewiesen (Wehrli 2012).

10. Zusammenfassung

Die europäische Verordnung zu ökologischen Aquakulturen schließt eine Öko-Auslobung von Fisch und Meeresfrüchten aus KLA explizit aus und begründet dies mit der vermeintlich fehlenden Naturnähe von KLA. Jedoch wird dieser Ausschluss an den Stand des vorliegenden Wissens gebunden. In dieser Übersicht haben wir herausgearbeitet, dass der Ausschluss in der Öko-Verordnung – philosophisch gesprochen – ein gemischtes Urteil darstellt. Sie verknüpft die normative Prämisse (Naturnähe) mit deskriptiven Prämissen über das Funktionieren von KLA und schließt daraus, dass Erzeugnisse aus KLA nicht als ökologisch gelten können. Es ist bemerkenswert, dass die Verordnungen, was die inhaltliche Bestimmung ihres zentralen normativen Kriteriums der Naturnähe angeht, auffällig vage bleiben. Vor dem Hintergrund, dass Aquakulturen (im Gegensatz zu Wildfang) in gewisser Weise immer ‚künstlich‘ und in diesem Sinne auch ‚naturfern‘ sind, scheint uns die Auseinandersetzung mit der englischen Formulierung „as close as possible to nature“ vielversprechend. Sie erlaubt die Beschäftigung mit den Graden von Naturnähe und der Frage, welche Nähe ausreichend ist. In der Literatur wird die Antwort insbesondere hinsichtlich des Tierwohls derjenigen Tiere gesucht, die in KLA gehalten werden. Da allerdings nicht alle in KLA haltbaren Tiergruppen die gleichen Ansprüche an ihre Lebensumwelt stellen, müsste EG VO 710/2009 in einer prinzipiellen Ablehnung zur Öko-Auslobung von Fischen und Meerestieren stärker eruieren, welche Tierarten dieser Beurteilung zugrunde gelegt werden. Z.B. bräuchte man für die Einschätzung zur naturnahen Haltung bei Arten ganz ohne Bewegungsverhalten und Gehirn (Muscheln) oder mit einfachen Verhaltensweisen (Garnelen) andere Maßstäbe, um angemessene Haltungsbedingungen zu diskutieren. Auf normativer Ebene wäre demnach diskursiv ein Konsens darüber zu erzeugen, wie das Wohl dieser Tiere zu bestimmen ist. Was dies für einzelne Arten bedeutet, ist nicht allein eine normative, sondern auch eine empirische Frage. Das gemischte ethische Urteil, ob eine KLA ökologisch betrieben

werden kann, bedarf also einer interdisziplinären Herangehensweise. In diesem Sinne könnten die neuen Erkenntnisse gewonnen werden, von denen die Verordnung (EG) Nr. 710/2009 spricht.

Davon zu unterscheiden sind die Erwartungen des Ökosektors bzw. der Verbraucher. Die EG-Öko-Basisverordnung (Nr. 834/2007) knüpft die ökologische Produktionsweise an eine „doppelte gesellschaftliche Rolle, denn sie bedient einerseits auf einem spezifischen Markt die Verbrauchernachfrage nach ökologischen/ biologischen Erzeugnissen und stellt andererseits öffentliche Güter bereit, die einen Beitrag zu Umwelt- und Tierschutz ebenso wie zur Entwicklung des ländlichen Raums leisten“. Wir sind von der Beobachtung ausgegangen, dass Verbraucher Vorbehalte gegen Aquakulturerzeugnisse aus KLA haben, selbst wenn sie nach den oben entwickelten Kriterien naturnah genug produziert worden wären. In diesen Überlegungen glauben wir, dass sich Verbraucher davon überzeugen lassen, dass es zu Spannungen zwischen ‚naturnah‘ und ‚nachhaltig‘ kommen kann, die sich nicht vollkommen auflösen lassen, so dass auch KLA ein Ausweg sein können. Zudem wurde ausgeführt, dass KLA – unter der Bedingung, dass sie tatsächlich naturnah genug und nachhaltig produzieren – an unterschiedliche Diskurse von Regionalität anschließen können, ein Kriterium, das unterschiedlichen Verbrauchergruppen aus unterschiedlichen Gründen mindestens so wichtig ist wie ‚ökologisch‘ und ‚nachhaltig‘.

Vor diesem Hintergrund wäre somit zu prüfen, inwiefern Kriterien für KLA entwickelt werden können, die naturnah genug sind.²⁹ Diese Kriterien wären diskursiv in ein Verhältnis zu setzen, mit möglichen gemeinwohlförderlichen Effekten solcher Anlagen im Vergleich zu bisherigen Lösungen. Über beides müsste ein Gespräch mit Verbrauchern und ihren Erwartungen an KLA gesucht werden. Die Regionalität von Produkten hat sich für Verbraucher als ebenso wichtig für ihre Kaufentscheidungen herausgestellt wie die Nachhaltigkeit dieser Produkte. Insofern könnte der ernsthafte Versuch einer Umsetzung von ökologisch betriebenen KLA erfolgreich davon profitieren, wenn er an unterschiedliche Regionalitätsdiskurse Anschluss hält. Dabei wären Wirtschaftlichkeitserwägungen immer gleich im Rahmen ethischer Maßstäbe und den Erwartungen des Ökosektors und der Verbraucher zu prüfen. Ökonomische Gründe (so berechtigt sie auch sein mögen) gegen die beiden anderen Hinsichten auszuspielen, kann die Akzeptabilität und schließlich auch die Akzeptanz ökologisch betriebener Anlagen gefährden.

10. Übersicht zur bisherigen Literaturbasis

Literatur Tierwohl:

Ashley, P. J. (2007): Fish welfare: Current issues in aquaculture. In: *Applied Animal Behaviour Science* 104 (3), S. 199–235.

Bergqvist, J. & Gunnarsson, S. (2013): Finfish Aquaculture: Animal Welfare, the Environment, and Ethical Implications. In: *Journal Agricultural Environmental Ethics* 26, 75-99.

²⁹ Welche Indikatoren zur Operationalisierung der „Naturnähe“ als grundsätzliches Kriterium für eine ökologisch/biologische Produktionsform herangezogen werden können, ist als ein dringendes Forschungsdisideratum zu kennzeichnen. Eine mögliche Herangehensweise für die Entwicklung solcher Indikatoren stellt die Entlehnung von Natürlichkeitskonzepten aus dem Naturschutzdiskurs dar (siehe Kapitel 2).

- Bovenkerk, B. / Meijboom, F. (2012): The Moral Status of Fish. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 25 (6), S. 843–860.
- Braithwaite (2013): Variations in emotion and cognition among fishes. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 26 (1), S. 7–23.
- Brydges, N. M. / Braithwaite, V. A. (2009): Does environmental enrichment affect the behaviour of fish commonly used in laboratory work? In: *Applied Animal Behaviour Science* 118, S. 137–143.
- Ellis, T. et al. (2008): Fin erosion in farmed fish. In: E. J. Branson (Hrsg.). *Fish Welfare*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, S. 121–149.
- Fernö, A. et al. (2011): Fish Behaviour, Learning, Aquaculture and Fisheries. In: Brown, C. et al. (Hrsg.): *Fish Cognition and Behavior*. 2. Aufl. Oxford: Wiley-Blackwell, S. 359–404.
- Fraser, David (2008): *Understanding animal welfare*. Wiley-Blackwell.
- Gornati, R. et al. (2004): Rearing density influences the expression of stress-related genes in sea bass (*Dicentrarchus labrax*, L.). In: *Gene* 341, S. 111–118.
- Huntingford, F. A. (2004): Implications of domestication and rearing conditions for the behaviour of cultivated fishes. In: *Journal of Fish Biology* 65, S. 122–142.
- Huntingford, F. & Adams, C. (2005): Behavioural syndromes in farmed fish: implications for production and welfare. In: *Behaviour* 142 (9–10), S. 1207–1221.
- Huntingford, F. A. et al. (2006): Current issues in fish welfare. In: *Journal of Fish Biology* 68 (2), S. 332–372.
- Huntingford, F. A. / Kadri, S. (2009): Taking account of fish welfare: lessons from aquaculture. In: *Journal of Fish Biology* 75 (10), S. 2862–2867.
- Jermann, T. (2012): Interview vom 28.09. 2012. Basel. In: Wehrli, Sara (Schweitzer Tierschutz STS) (Hrsg.) (2012): *Tierwohl in Nutzfischzuchten*. URL: <http://www.tierschutz.com/wildtiere/docs/nutzfischzucht.html> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017)
- Kiessling et al. (2012): *Welfare of farmed fish in present and future production systems*. Niederlande: Springer.
- Langanke, Voget-Kleschin (2014): Tierethische Maßstäbe zur Beurteilung von landwirtschaftlicher Nutztierhaltung am Beispiel der Haltung von Hühnervögeln – Argumentative Möglichkeiten und Grenzen. In: *Zeitschrift für Evangelische Ethik* 58 (2), S. 190–202.
- Martins, C. I. M. et al. (2012): Behavioural indicators of welfare in farmed fish. In: *Fish Physiology and Biochemistry* 38, S. 17–41.
- Meijboom, F. (2013): Fish Welfare_Challenge for Science and Ethics—Why Fish Makes the Difference. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 26 (1), S. 1–6.
- Nielsen, R. et al. (2016): Restructuring European Freshwater Aquaculture from Family-Owned to Large-Scale firms. In: *Aquaculture Research* 47 (12), S. 3852–3866

Tierseuchenverordnung (TSV) vom 27. Juni 1995 (Stand am 1. Juli 2013). URL:

<http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19950206/201307010000/916.401.pdf>. (Zuletzt geprüft am 23.01.2017)

Tschudi, F. / Stamer, A. (2012): Der Kenntnisstand zu Tierschutz und Welfare in der Speisefischproduktion. Frick: FiBL Forschungsinstitut für biologischen Landbau.

Turnbull et al. (2005): Stocking density and welfare of cage farmed Atlantic salmon. In: *Aquaculture* 243 (1-4), S. 121–132.

Turnbull, J. F. & Kadri, S. (2007): Safeguarding the many guises of farmed fish welfare. In: *Diseases of Aquatic Organisms* 75, S. 173–182.

Wehrli, Sara (Schweitzer Tierschutz STS) (Hrsg.) (2012): Tierwohl in Nutzfischzuchten. URL:

<http://www.tierschutz.com/wildtiere/docs/nutzfischzucht.html> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017)

Grundlagenliteratur Ökolandbau / Naturnähe / Öffentliche Güter

Bastian, O. / Schreiber, K.-F. (1999) (Hrsg.): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. 2., neubearbeitete Auflage. Heidelberg/Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

Birnbacher, Dieter (2006): *Natürlichkeit*. Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Blume, H.-P. / Sukopp, H. (1976): Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. In: *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 10, S. 75–89.

Bostock, John et al. (2010): Aquaculture: global status and trends. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society* (365), 2897–2912.

Geißler, K. A. / Held, M. (2000): Grundbegriffe zur Ökologie der Zeit. In: Schneider, M. et al. (Hrsg.): *Politische Ökologie*. Sonderheft 8: Zeit-Fraß. Zur Ökologie der Zeit in Landwirtschaft und Ernährung. 3. Aufl. München: ökom, Gesellschaft für ökologische Kommunikation, S. 16, 24, 102.

Gregorowius, Daniel (2008): Landwirtschaft im Spannungsfeld zwischen Natürlichkeit und Künstlichkeit. In: *Zeitschrift für Evangelische Ethik* 52 (2), S. 104–118.

Haas, G. / Köpke, U. (1994): Vergleich Klimarelevanz ökologischer und konventioneller Landbewirtschaftung. In: *Studienprogramm Band I: Landwirtschaft*, Teilband II, Bonn.

Haber, W. (2002): Landwirtschaftliche Nutzung aus ökologischer Sicht. In: *Forum Geoökologie* 13 (3), S. 29–34.

Haiger, Alfred / Storhas, Richard / Bartussek, Helmut (1988): *Naturgemäße Viehwirtschaft. Zucht, Fütterung, Haltung von Rind und Schwein*. Stuttgart: Ulmer.

Hauff, Volker (Hrsg.) (1987): *Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung*. Greven: Eggenkamp Verlag.

Heißenhuber, A. / Ring, H. (1994): Landwirtschaft und Umwelt. In: ders. et al. (Hrsg.): *Landwirtschaft und Umwelt*. Bonn, S. 38–137.

- Heß, D. (1994): Weniger Chemie auf dem Acker! Gentransfer bei Pflanzen – eine ethisch-moralische Verpflichtung. In: Klingmüller, W. (Hrsg.): *Gentechnik im Widerstreit*. 3. Aufl. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Huber, Peter (1999): *Hard Green: Saving the Environment from the Environmentalists. A Conservative Manifesto*. New York.
- Kirchenamt der evangelischen Kirche in Deutschland (Hrsg.) (1987): *Landwirtschaft im Spannungsfeld zwischen Wachsen und Weichen, Ökologie und Ökonomie, Hunger und Überfluß*. 7. Aufl. Gütersloh: Mohn.
- Kickuth, Reinhold (Hrsg.) (1987): *Die ökologische Landwirtschaft. Wissenschaftliche und praktische Erfahrungen einer zukunftsorientierten Nahrungsmittelproduktion*. Karlsruhe: C. F. Müller.
- Knauer, N. (1993): *Ökologie und Landwirtschaft. Situationen, Konflikte, Lösungen*. Stuttgart: Ulmer Eugen Verlag.
- Koepf, H. H. (1980): *Biologisch-dynamische Landwirtschaft. Eine Einführung*. 3. Überarb. Aufl. Stuttgart: Ulmer Eugen Verlag.
- Kowarik, I. (2006): Natürlichkeit, Naturnähe und Hemerobie als Bewertungskriterien. In: Fränze, O. / Müller, F. / Schröder, W. (Hrsg.): *Handbuch der Umweltwissenschaften – Grundlagen und Anwendungen der Ökosystemforschung*. Wiley-VCH, Weinheim 2006, VI-3.12, S. 1–18.
- Krebs, Angelika (1997) (Hrsg.): *Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökologischen Diskussion*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Langanke, Voget-Kleschin (2014): Tierethische Maßstäbe zur Beurteilung von landwirtschaftlicher Nutztierhaltung am Beispiel der Haltung von Hühnervögeln – Argumentative Möglichkeiten und Grenzen. In: *Zeitschrift für Evangelische Ethik* 58 (2), S. 190–202.
- Lund, V. / Röcklinsberg, H. (2001): Outlining a Conception of Animal Welfare for Organic Farming Systems. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 14 (4), S. 391–424.
- Lünzer, I. (1991): Grundzüge des ökologischen Landbaus. In: Vogtmann, H. (Hrsg.): *Ökologische Landwirtschaft. Landbau mit Zukunft*. Karlsruhe: C.F. Müller, S. 319–328.
- Lünzer, I. / Vogtmann, H. (1998): *Ökologische Landwirtschaft: Pflanzenbau – Tierhaltung – Management*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Muir, James (2005): Managing to Harvest? Perspectives on the potential of aquaculture. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society* (360), 191–218.
- Sambraus, Hans Hinrich / Boehncke, Engelhard (Hrsg.) (1986): *Ökologische Tierhaltung. Theoretische und praktische Grundlagen für die biologische Landwirtschaft*. Karlsruhe: C. F. Müller.
- Schlüter, H. (1987): Der Natürlichkeitsgrad der Vegetation als Kriterium der ökologischen Stabilität der Landschaft. In: *Vegetation ecology and creation of new environments*, S. 93–102.
- Schneider, M. / Geißler, K. A. / Held, M. (Hrsg.) (2000): *Politische Ökologie. Sonderheft 8: Zeit-Fraß. Zur Ökologie der Zeit in Landwirtschaft und Ernährung*. 3. Aufl. München: ökom, Gesellschaft für ökologische Kommunikation.
- Stein, C. / Walz, U. (2012): Hemerobie als Indikator für das Flächenmonitoring. Methodenentwicklung am Beispiel von Sachsen. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 44 (9), 261–266.

Storhas, R. (1988): Grundsätze einer naturgemäßen Landwirtschaft. In: Haiger, Alfred / Storhas, Richard / Bartussek, Helmut (Hrsg.): *Naturgemäße Viehwirtschaft. Zucht, Fütterung, Haltung von Rind und Schwein*. Stuttgart: Ulmer, 20–27.

Sukopp, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. In: *Bericht über Landwirtschaft*, 50 (1), 112–139.

Thomas, F. / Vögel, R. (1989): *Gute Argumente: Ökologische Landwirtschaft*. München: C.H. Beck Verlag.

Vogtmann, H. (1991): Landbau mit Zukunft. Ökologische Landwirtschaft für das post-industrielle Zeitalter. In: ders. (Hrsg.): *Ökologische Landwirtschaft. Landbau mit Zukunft*. Karlsruhe: C.F. Müller, S. 9–23.

Literatur Verbrauchererwartung

Aarset, B. / Beckmann, S. / Bigne, E. / Beveridge, M. / Bjorndal, T. / Bunting, J. / Young, J. (2004): The European consumers' understanding and perceptions of the "organic" food regime: the case of aquaculture. In: *British Food Journal* 106 (2/3), S. 93–105.

Aertsens, J. et al. (2009): Personal Determinants of Organic Food Consumption: A Review. In: *British Food Journal* 111 (10), S. 1140–1167.

Altintzoglou, T. / Verbeke, W. / Vanhonacker, F. / Luten, J. (2010): The Image of fish from aquaculture among Europeans: Impact of exposure to balanced information. In: *Journal of Aquatic Food Product Technology* 19 (2), S. 103–119.

Behrens, G. (2009): *Verbraucherpräferenz für Aquakulturprodukte: Stellenwert umweltschonender Erzeugung*. Masterarbeit im Studiengang Agrarwissenschaften. Institut für Tierhaltung und Tierzucht Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Kiel.

Claret, A. / Guerrero, L. / Aguirre, E. / Rincón, L. / Hernández, M.D. / Martínez, I. / Benito Peleteiro, J. / Grau, A. / Rodríguez-Rodríguez, C. (2012): Consumer preferences for sea fish using conjoint analysis: Exploratory study of the importance of country of origin, obtaining method, storage conditions and purchasing price. In: *Food Quality and Preference* 26 (2), S. 259–266.

de Jonge J, van Trijp H. M. (2013): Meeting heterogeneity in consumer demand for animal welfare: a reflection on existing knowledge and implications for the meat sector. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 26, S. 629–661.

DFO Fisheries and Ocean Canada (2005): Overview: Qualitative research exploring Canadians' perceptions, attitudes and concerns towards aquaculture. URL: <http://www.dfo-mpo.gc.ca/por-rop/focus-aquaculture-eng.htm> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).

DG Mare General Direktion Maritime Angelegenheiten und Fischerei (2008): *Enquête d'image sur la perception des produits de la pêche et de l'aquaculture -Etude 1 dans le cadre du contrat cadre Lot 3 –études relatives à la mise en oeuvre du FEP -Rapport final*. URL: http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/studies/study_market/fap_exec_summary_en.pdf (Zuletzt geprüft: 22.01.2017).

Freeman, S. / Vigoda-Gadot, E. / Sterr, H. / Schultz, M. / Korchenkov, I. / Krost, P. / Angel, D. (2012): Public attitudes towards marine aquaculture: A comparative analysis of Germany and Israel. In: *Environmental Science & Policy* 22, S. 60–72.

- Gremmer, P. / Hempel, C. / Hamm, U. / Busch, C. (2016) Zielkonflikt beim Lebensmitteleinkauf: Konventionell regional, ökologisch regional oder ökologisch aus entfernteren Regionen. Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, D-Witzenhausen. URL: <http://orgprints.org/30487/> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Kole, A.P.W.; Altintozglou, T.; Schelvis-Smit, R.; Luten, J.B. (2009): The effects of different types of product information on the consumer product evaluation for fresh cod in real life settings. In: *Food Quality and Preference*, 20 (3), S. 187–194.
- Korn et al. (2014): Entwicklung einer Kommunikationsstrategie für nachhaltige Aquakulturprodukte. URL: <http://orgprints.org/28279/> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Kupsala et al. (2013): Who Cares about Farmed Fish: Citizen Perception of the Welfare and the Mental Abilities of Fish. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 26 (1), S. 119–135.
- O'Dierno, L. J. / Govindasamy, R. / Puduri, V. / Myers, J. J. / Islam, S. (2006): Consumer perceptions and preferences for organic aquatic products: Results from the telephone survey. P Series, Rutgers University, Department of Agricultural, Food and Resource Economics.
- Pieniak, Z.; Vanhonacker, F.; Verbeke, W. (2013): Consumer knowledge and use of information about fish and aquaculture. In: *Food Policy* 40, 25–30.
- Schlag, A.K. (2010): Aquaculture: an emerging issue for public concern. In: *Journal of Risk Research*, 13 (7), S. 829–844.
- Schlag, A.K. / Ystgaard, K. (2013): Europeans and aquaculture: perceived differences between wild and farmed fish. In: *British Food Journal* 115 (2), 209–222.
- Solgaard, H.S. / Yang, Y. (2011): Consumers' perception of farmed fish and willingness to pay for fish welfare. In: *British Food Journal* 113 (8), 997–1010.
- Vanhonacker, F. / Altintozglou, T. / Luten, J. / Verbeke, W. (2011): Does fish origin matter to European consumers? Insights from a consumer survey in Belgium, Norway and Spain. In: *British Food Journal* 113 (4), 535–549.
- Vanhonacker, F. / Verbeke, W. / van Poucke, E. / Pieniak, Z. / Nij,s G. / Tuytens, F. (2012): The concept of farm animal welfare: citizen perceptions and stakeholder opinion in Flanders, Belgium. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 25, 79–101.
- Verbeke, W.; Vanhonacker, F.; Sioen, I.; Van Camp, J.; De Henauw, S. (2007): Perceived importance of sustainability and ethics related to fish: A consumer behavior perspective. In: *Ambio*, 36 (7), 580–585.
- Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL (2015): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Gutachten. Berlin. URL: http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ministerium/Beiraete/Agrarpolitik/GutachtenNutztierhaltung.pdf?__blob=publicationFile (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Zander, K. et al. (2011): Consumer concerns regarding additional ethical attributes of organic food. URL: <http://orgprints.org/19775/> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Zander, K. / Isermeyer, F. / Bürgelt, D. / Christoph-Schulz, I. / Salamon, P. / Weible, D. (2013): Erwartungen der Gesellschaft an die Landwirtschaft. Gutachten im Auftrag der Stiftung Westfälische Landschaft. vTI, Braunschweig. URL: http://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn052711.pdf (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).

Literatur Regionalität

- Adams, D. C. / Salois, M. S. (2010): Local versus organic. A turn in consumer preferences and willingness-to-pay. In: *Renewable Agriculture and Food Systems* 25 (4), S. 331–341.
- Banik, I. / Simons, J.: (2007): Regionalvermarktung und Bio-Produkte: Spannungsverhältnis oder sinnvolle Ergänzung. Zikeli, S.; Claupein, W.; Dabbert, S.; Kaufmann, B.; Müller, T. und Zárate, A.: (Hrsg.): In: *Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, Band 2: Universität Hohenheim 20.-23. März 2007
- BOELW (2015): Die Bio-Branche 2015. Zahlen – Daten – Fakten. URL: http://www.boelw.de/uploads/media/BOELW_ZDF_2015_web.pdf (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.; 2013): Ökobarometer 2013. URL: http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Oekobarometer2013.pdf?__blob=publicationFile&lnkname=Oekobarometer2013 (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.; 2016): Ökobarometer 2016. URL: http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Oekobarometer2016.pdf?__blob=publicationFile&lnkname=Oekobarometer2016 (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Buder, F. / Hamm, U. (2011): Ausweitung der individuellen Bedarfsdeckung mit Öko-Lebens-mitteln-Identifikation von Sortimentenlücken und produktspezifischen Kaufbarrieren für Öko-Käufer. Abschlussbericht zum gleichnamigen Forschungsprojekt im Rahmen des Bundesprogramms ökologischer Landbau. Universität Kassel 2011. URL: <http://or-gprints.org/18433>. (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Carpio, C. E. / Isengildina-Massa, O. (2009): Consumer willingness to pay for locally grown products. The Case of South Carolina. In: *Agribusiness* 25, 412–426.
- Costanigro, M. / Kroll, S.; Thilmany, D.; Brunning, M. (2014): Is it love for local/organic or hate for conventional? Asymmetric effects of information and taste on label preferences in an experimental auction. In: *Food Quality and Preference* 31, S. 94-105.
- Feldmann, C. / Hamm, U. (2015): Consumers' perceptions and preferences for local food: A review. In: *Food Quality and Preference* 40, S. 152-164.
- Gahmann, H. / Antonoff, A. (2012): Das is(s)t Qualität–Auszüge aus der Nestlé-Studie 2012. URL: <http://www.nestle.de/verantwortung/nestle-studie/2012> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Grebitus, C. / Lusk, J. L. / Nayga, R. M. (2013): Effect of distance of transportation on willigness to pay for food. In: *Ecological Economics* 88, S. 67–75.
- Hemmerling, S. / Hamm, U. / Spiller, A. (2015): Consumption behaviour regarding organic food from a marketing perspective – a literature review. In: *Organic Agriculture* 5, S. 277–313.
- Henseleit, M. / Kubitzki, S. / Schütz, D. / Teuber, R. (2007): Verbraucherpräferenzen für regionale Lebensmittel. Eine repräsentative Untersuchung der Einflussfaktoren. URL: <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2007/4760> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Heinze, K. / Xouridas, S. / Gebhardt, B. /Becker, T. (2014): Verbraucherpräferenzen gegenüber regionalen Produkten. Ein Vergleich von West-und Ostdeutschland. In: *Berichte über Landwirtschaft*; Band 92, Ausgabe 1. URL: <http://buel.bmel.de/index.php/buel/arti-cle/view/35> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Hobbs, J. E. (2003): Consumer demand for traceability. Working Paper 03-1. Hg. v. International Agricultural Trade Research. URL:<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/14614/1/wp03-01.pdf>, (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).

- James, J. S. / Rickard, B. J. / Rossman, W. J. (2009): Product differentiation and Market Segmentation in Applesauce: Using a Choice Experiment to assess the Value of Organic, Local, and Nutrition Attributes. In: *Agricultural and Resource Economics Review* 38 (3), S. 357–370.
- Janssen, M. / Kilian, D. / U. Hamm (2014): Verbraucherbefragung zur Beurteilung des Regionalfensters. In: Hermanowski, R. und U. Hamm (Hrsg.): *Gemeinsamer Abschlussbericht zu Projekten des Regionalfensters*. URL: <http://orgprints.org/28149/1/28149-12NA053-12NA057-12NA058-fibl-hermanowski-2014-regionalfenster.pdf>. (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Loureiro, M. / Hine, S. (2002): Discovering niche markets: A comparison of consumer willingness to pay for local (Colorado grown), organic, and GMO-free products. In: *Journal of Agricultural and Applied Economics* 34 (3), S. 477–487.
- Magnusson, M. K. / Arvola, A. / Koivisto Hursti, U.-K. / Åberg, L. / Sjöden, P.-O. (2003): Choice of organic foods is related to perceived consequences for human health and to environmentally friendly behavior. In: *Appetite* 40, S. 109–117.
- Naspetti, S. / Bodini, A. (2008): Consumers Perception of Local and Organic Products: Substitution or Complementary Goods? In: *The International Journal of Interdisciplinary Social Science* 3 (2), S. 111–122.
- Plaßmann, S. / Hamm, U. (2009): Kaufbarriere Preis? – Analyse von Zahlungsbereitschaften und Kaufverhalten bei Öko-Lebensmitteln. URL: http://www.orgprints.org/15745/1/15745-06OE119-uni_kassel_hamm-2009-kaufbarriere_preis.pdf. (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Pugliese, P. / Zanasi, C. / Attalah, O. / Cosirno, R. (2013): Investigating the interaction between organic and local foods in the Mediterranean: The Lebanese organic consumer's perspective. In: *Food Policy* 39, S. 1–12.
- Stockebrand, N. / Spiller, A. (2009): Verknüpfung regionaler Beschaffungskonzepte mit innovativen regionalen Marketingansätzen. URL: <http://orgprints.org/16111/>. (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Wägeli, S. / Hamm, U. (2012): Schaffung von Marktanzügen für den heimischen Futterbau über bessere Absatzmöglichkeiten für tierische Öko-Produkte aus regionaler Erzeugung. URL: <http://www.orgprints.org/21638> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Wägeli, S. / Hamm, U. (2013): Was heißt hier regional. Verbrauchererwartungen an Öko-Lebensmittel aus tierischer Erzeugung. URL: <http://orgprints.org/21190/> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Wannemacher, D. (2010): Ausbau regionaler Wertschöpfungsketten zur Steigerung des Absatzes von ökologisch erzeugtem Gemüse im Lebensmitteleinzel- und Naturkosthandel. URL: <http://orgprints.org/18089/1/18089-06OE085-bioland-vollertsen-2009-regionaleW-ertschoepfungsketten.pdf> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Warschun, M. / Liedtke, A. / Glusac, S. / Günther, D. (2014): Lebensmittel: Regional ist keine Eintagsfliege. URL: https://www.atkearney.de/documents/856314/5229089/Issue+Paper_Regionale+Lebensmittel.pdf/5ba72c9f-dc4f-4de9-9c01-0f27348940d2 (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Willis, David B. et al. (2013): Consumer Willingness to Pay for Locally Grown Produce Designed to Support Local Food Banks and Enhance Locally Grown Producer Markets. URL: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/150288/2/Willis%20et%20al%20AEA%202013R.pdf> (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).
- Wirth, F. F. / Stanton, J. L. / Wiley, J. B. (2011): The Relative Importance of Search versus Credence Product Attributes: Organic and Locally Grown. In: *Agricultural and Resource Economics Review* 40 (1), S. 48–62.
- Wirz, A. / Klingmann, P. (2012): Entwicklung von Kriterien für ein bundesweites Regionalsiegel. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Abschlussbericht des FiBL

II Ergebnisse – Kompensation von eingeschränkter „Natürlichkeit/Naturnähe“ durch „öffentliche Güter“ bei der Produktion in KLA – Vorläufiges Papier zu den Forschungsständen „Regionalität“, „Naturnähe“ und „Verbrauchererwartung“

Deutschland e.V. und MGH Gutes aus Hessen GmbH. URL:

http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Kennzeichnung/Regionalsiegel-Gutachten.pdf?__blob=publicationFile (Zuletzt geprüft: 23.01.2017).

Yiridoe, E. K. / Bonti-Ankomah, S. / Martin, R. C. (2005): Comparison of consumer perceptions and preference toward organic versus conventionally produced foods: A review and update of the literature. In: *Renewable Agriculture and Food Systems* 20 (4), S. 193–205.

Zander, K. / Hamm, U. (2009): Welche zusätzlichen ethischen Eigenschaften ökologischer Lebensmittel interessieren Verbraucher? In: *Agrarwirtschaft* 59 (4), S. 246–257.

6. Workshop «Aquakultur in geschlossenen Systemen/Kreislaufanlagen - Positionen des Ökosektors», 22.6.-23.6.2017 in Berlin

(Michèle Stark/Seafood Advisory und Udo Censkowsky/bluesensus)

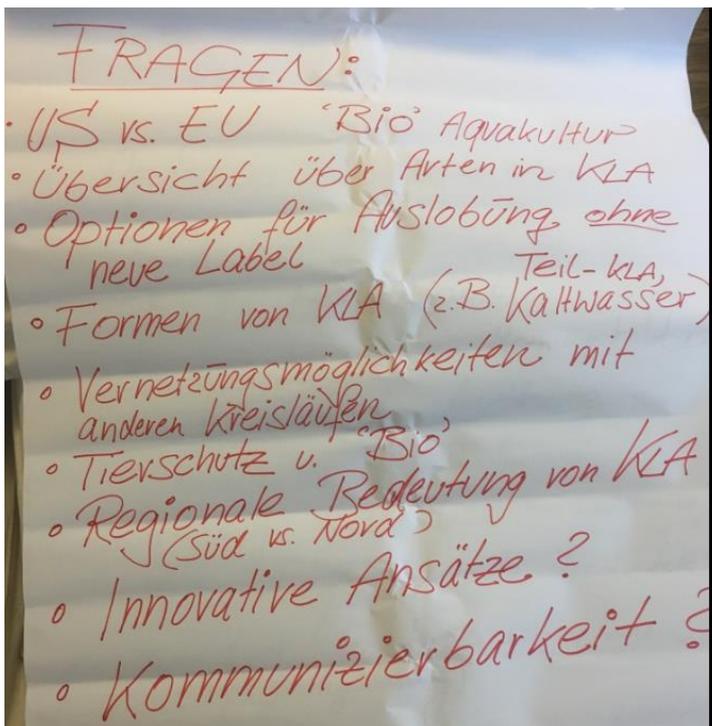
Zum Protokoll dazugehörige Anhänge/Materialien:

1. Einladung und Programm (Anhang 3)
2. Teilnehmerliste (Anhang 11)
3. Einführung Herr Dr. Stefan Bergleiter (Anhang 4)
4. Vortrag Herr Dr. Stefan Bergleiter (Anhang 5)
5. Vortrag Herr Dr. Simon Meisch (Anhang 6)
6. Vortrag Frau Dr. Henrike Seibel (Anhang 9)
7. Vortrag Michèle Stark (Anhang 8)
8. Vortrag Dr. Werner Kloas (Anhang 7)
9. Bildmaterial (Anhang 12)

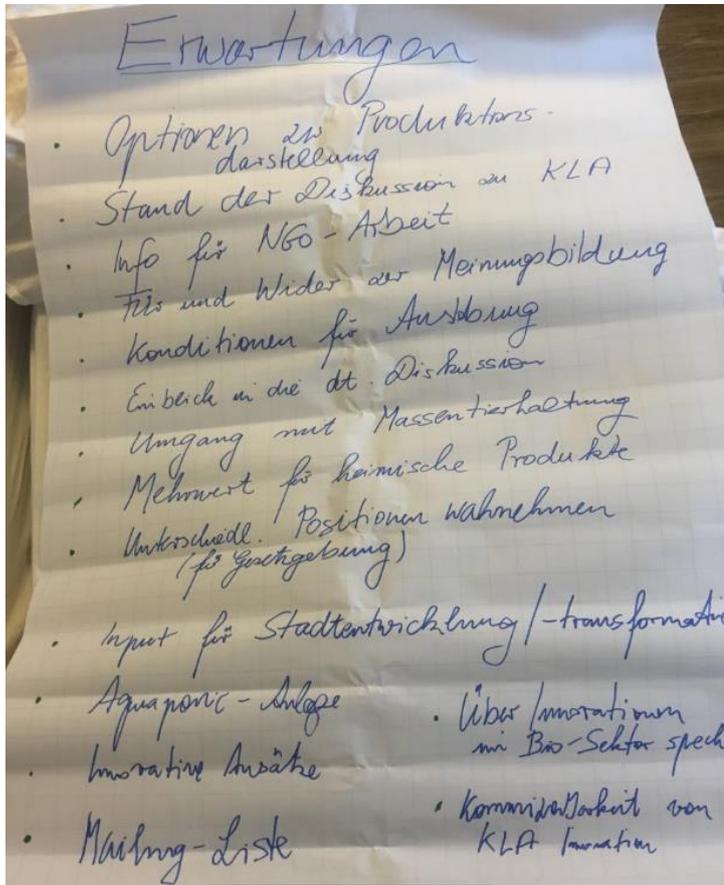
Tag 1

Moderation: Udo Censkowsky, bluesensus

1. Begrüssung, Udo
2. Hintergrund zum Projekt und Stand EU Bio Richtlinien, Stefan (Vortrag **Anhang 4**)
3. Meinungsabbildung:
 - a. Können sie sich grundsätzlich eine Öko-Zertifizierung von KLA vorstellen?
 - b. Ja: 12
 - c. Nein: 2
 - d. Enthaltung: 3
4. Vorstellungsrunde, Sammlung Fragen und Erwartungen:
 - a. Photo Fragen



b. Photo Erwartungen



5. Präsentation Kreislaufanlagen-Aquakultur (KLA) – Hintergründe, Begrifflichkeiten & Ökogesetzgebung (siehe Vortrag in **Anhang 5**)
Stefan Bergleiter, Naturland

Inhalte

- Stagnation Fischerei, Aquakultur wächst
- Produktion Fisch Deutschland
- Aquakulturstrategieplan Deutschland, Entwicklungsziele bis 2020. Kaum neue Standorte für offene Aquakultur möglich
- Aquakultur- die verschiedenen Systeme und ihre aktuelle Zertifizierbarkeit
- Situation Bio-KLA in USA

Fragen/Kommentare:

- Notwendigkeit Energieeinsatz als Argument der EU Bio VO gegen eine Zertifizierung von KLA's, aber kein Argument bei anderen Arten der Aquakultur
- Situation USA: biozertifiziert? Nein. Was ist Argument gegen Aquakultur allgemein? Sorge von Escapees, Sorge von Krankheiten und Umweltkontamination (z.B. Abwässer und Chemikalien).
- Wie wirtschaftlich ist eine KLA? Bspw. ECL ist (nach Anläufen) wirtschaftlich und nicht subventioniert. Bspw. Zander in Dänemark ist auch wirtschaftlich (ganz jährlich lieferbar, Infrastruktur inklusive Schlachtung/Verarbeitung) und lebt nicht nur von Direktvermarktung.

6. Präsentation «Öffentliche Nachfrage und Nachhaltigkeit» versus «Naturnähe und Verbrauchererwartung»: Simon Meisch, Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften

(IZEW), Universität Tübingen (siehe Vortrag **Anhang 6**)

- Verordnung verbietet etwas, was nicht erläutert ist: fehlende Naturnähe
- Naturnähe ist emotional überbesetzt, inhaltlich unterbesetzt
- Frage, was naturnah heisst: nur wie die ursprüngliche Natur (aber nicht mehr vorhanden)? Ohne Landwirtschaft? Nur wenig intensive Landwirtschaft?
- Öffentliche Güter und Nachhaltigkeit: Umweltschutz, Tierschutz, Ernährungssicherheit, Landnutzungskonkurrenz, Entwicklung des ländlichen Raumes, ...
- Verbrauchererwartungen und Befürchtungen der Verbraucher
- Regionalität und die soziokulturelle Bedeutung: Heimatargument, Transparenz, urbane Lebensstile, individuelle Bedürfnisse
- **Zusammenfassung:** Naturnähe unbestimmtes Kriterium, KLA können daraufhin geprüft werden, ob sie einen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung und der Förderung öffentlicher Güter leisten (Kompensation), Bedenken des Öko-Sektors und Verbraucher müssen diskutiert werden.

Fragen/Kommentare:

- mehr Produktion bei uns, weniger Produktion woanders? Ja, müsste man aus ethischen Gründen berücksichtigen und diskutieren
- wichtig zu unterscheiden, was die Risiken sind und was intensive und nicht intensive Anlagen sind. Dies muss im Prozess ausgewertet werden, um dann dem Kunden kommuniziert zu werden.
- Fisch ist im Wasser in der KLA, d.h. in seiner natürlichen Umgebung. Anders als bei Hühnern
- KLA wird immer intensiv sein. Fische haben aber andere Anforderungen und können so nicht mit anderen Landtieren verglichen werden.
- Zu wenig kontrolliert
- Fisch fühlt sich bei Besatzdichte der Bio VO nicht wohl, zu tief.
- KLA sind nicht mehr erlebbar: Problem
- Bei KLA darf nicht passieren, dass wir die Produktionsform/Tiere anpassen, damit die Anlage ökonomisch ist z.B. Schwänze schneiden, Schnabel kürzen,

7. Ökologischer Fussabdruck und Tierwohl in der KLA

Henrike Seibel (siehe Vortrag in Anhang 7):

- Ökologischer Fussabdruck: Lebensstil und Lebensstandard dauerhaft möglich
- Öffentliche Güter in KLA: LCA, ganzheitliche Abschätzungen von möglichen Umwelteinflüssen während eines Produktionszyklus
- Technische Aspekte von KLA: pro (Wasser, Standort flexibel, Transportwege, Nährstoffmanagement) und contra (Energie, Kosten, Naturnähe) wird vorgestellt. Kosten und Energie können aber aufgehoben werden, es bleibt also nur Naturnähe.
- In der Natur erlebt der Fisch auch Stress, Mangel, Angst etc.
- KLA ist Technologie abhängig. Mensch hat in erster Linie Angst vor Technik. Braucht eine hohe Sach- und Fachkunde
- **Zusammenfassung:** KLA ermöglicht eine hohe Produktion mit minimalem ökologischen Einfluss, bei Erhalt optimaler Umweltparameter und Sicherung des Tierwohls.

Fragen/Kommentare:

- Gibt es einen Widerspruch zwischen ökonomischen Interessen und Tierwohl Aspekten? Muss nicht sein, ECF zum Beispiel ist gut. Es braucht fachlich gute Leute
- Fisch und Wachstum hängt auch von Tierwohl ab. Wenn Tierwohl nicht eingehalten, dann wird Ökonomie nicht stimmen.
- Es gibt keine Alternative als KLA in Deutschland für die Zukunft (EU Water Framework Directive)
- Wir brauchen nicht mehr KLA Anlagen, wir brauchen nur einen Verbraucher, der bspw. mehr Karpfen isst.
- Futter

- Tierwohl darauf zu reduzieren, dass Gewichtszunahme ein Indikator von Tierwohl ist, kann nicht sein
- Erneuerbare Energien: woher wird das kommen?

8. Gruppenarbeit **Kompensationsdiskurs Naturnähe**

In dieser Gruppenarbeit wurden anhand eines Fragenkomplexes zum Thema «Kompensation fehlender Naturnähe», der auch für die Stakeholder-Befragung zum Einsatz kam, die Komplexität des Sachverhalts deutlich gemacht. Darüber hinaus sollte auch deutlich werden, wie schwierig der Entscheidungsfindungsprozess bzw. die Entwicklung einer Mehrheitsmeinung innerhalb des Öko-Sektors ist. In der Gruppe haben 10 Teilnehmer diskutiert und abgestimmt. **Das Ergebnis bedeutet nicht, dass die Gruppe einer Öko-Zertifizierung von KLA mehrheitlich zustimmen würde.** Es macht lediglich deutlich, welche der aufgeführten Argumente innerhalb der Gruppe ein stärkeres Potenzial zur Kompensation fehlender Naturnähe haben.

Aufgabe Facilitator: Mehrheitsmeinung zu Aspekten der Naturnähe in der Gruppe herbeiführen (inklusive Abstimmung):	Ja	Nein	NA*
Gerade vor dem Hintergrund der Verbraucherakzeptanz von Öko-Fisch wird die geringere Naturnähe der Aquakultur in KLA als wichtiges Argument gegen eine Öko-Zertifizierbarkeit von KLA herangeführt. Würden Sie eine geringere Naturnähe akzeptieren, wenn andere Aspekte der Erzeugung in KLA im Vergleich zu herkömmlichen Öko-Aquakulturen besser abschneiden? Würden sie eine geringere Naturnähe akzeptieren...			
wenn... die Verfügbarkeit von regional erzeugtem Fisch steigt?	7	3	0
wenn... eine höhere Transparenz in Bezug auf Herkunft und Produktion gewährleistet ist?	6	2	2
wenn... innovative Konzepte/mehr Arbeitsstellen in der urbanen Lebensmittelerzeugung unterstützt werden?	3	1	6
wenn... der Selbstversorgungsgrad mit Fisch steigt?	6	1	3
wenn... eine bessere Kontrolle bezüglich Krankheiten gegeben ist?	7	1	2
wenn ... eine Mehrzahl von Verbrauchern sich nachweislich für KLA bei der Ökoproduktion aussprechen würden?	1	7	2
wenn ... geringere CO2-Emmissionen auftreten?	8	1	1
wenn ... der Wasserverbrauch geringer ist (z.B. in ariden Gebieten)?	10	0	0
wenn... ein geringerer Flächenverbrauch (vor allem im Vergleich zu extensiven Aquakulturen) sichergestellt ist?	1	7	2
wenn... keine Einträge von Fremdstoffen in die natürliche Umwelt erfolgen?	9	0	1
wenn... eine Rückführung der Sedimente in eine Kreislaufwirtschaft erfolgt?	9	1	0
wenn ... eine weitgehende Nutzung erneuerbarer Energien sichergestellt ist?	3	4	3
wenn... baubiologische Grundsätze beim Bau der KLA berücksichtigt werden?	3	6	1
<p>Von den genannten Aspekten (<i>regional, Transparenz, Innovation/Arbeitsstellen, Selbstversorgung, öffentliche Güter</i>) müssen wie viele erfüllt sein, um Abstriche in der Natürlichkeit aufzuheben:</p> <p>A) Alle (die Gruppe entscheidet mehrheitlich, dass alle Aspekte erfüllt sein müssten, um Naturnähe kompensieren zu können) B) Mindestens einen Drittel C) mindestens die Hälfte D) Mindestens zwei Drittel E) Keine Aufhebung möglich</p>			

9. Präsentation «Ökologischer Fußabdruck und Tierwohl in der Kreislaufanlagen-Aquakultur»

Henrike Seibel, Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Universität Kiel (siehe Vortrag **Anhang 7**)

- Was ist (Fisch-)wohl, Gerechtigkeit
- Wie wird Tierwohl gemessen?
- 5 Freiheiten (für Landtiere entwickelt) (Freiheit von Hunger/Durst), Frei von Beschwerden/Schmerz etc.
- Fisch braucht: gute Haltung, Ernährung, Gesundheit, artgemäßes Verhalten

- Vergleichbarkeit: tatsächlich vom Mensch schwer einzuschätzen, nicht mit Landtieren vergleichbar
- Fisch: keine Mimik
- Detaillierte Tierschutzindikatoren gibt es noch nicht
- **Zusammenfassung:** In KLA Anlagen können Fische artgerecht gehalten werden.

Frage/Kommentare: Fehlende Reize: nicht relevant für Fischwohl? Keine Studien, die das belegen.

10. Präsentation «Ergebnisse der Stakeholder-Befragung»

Michèle Stark, Seafood Advisory Ltd. (siehe Vortrag **Anhang 8**)

Tag 2

1. Präsentation «Der “Tomatenfisch” - nachhaltige Produktion Sicherung der Ernährung»

Werner Kloas, Leibniz-Institut für Gewässerökologie & Binnenfischerei (IGB) & Humboldt Universität zu Berlin (siehe Vortrag **Anhang 9**)

2. Abschlußdiskussion und Vorstellung eines Positionspapieres, das sich **gegen** die Öko-Zertifizierung von KLA ausspricht und Naturland kurz vor bzw. während des Workshops zugesendet wurde (siehe **Anhänge 10 und 11**).

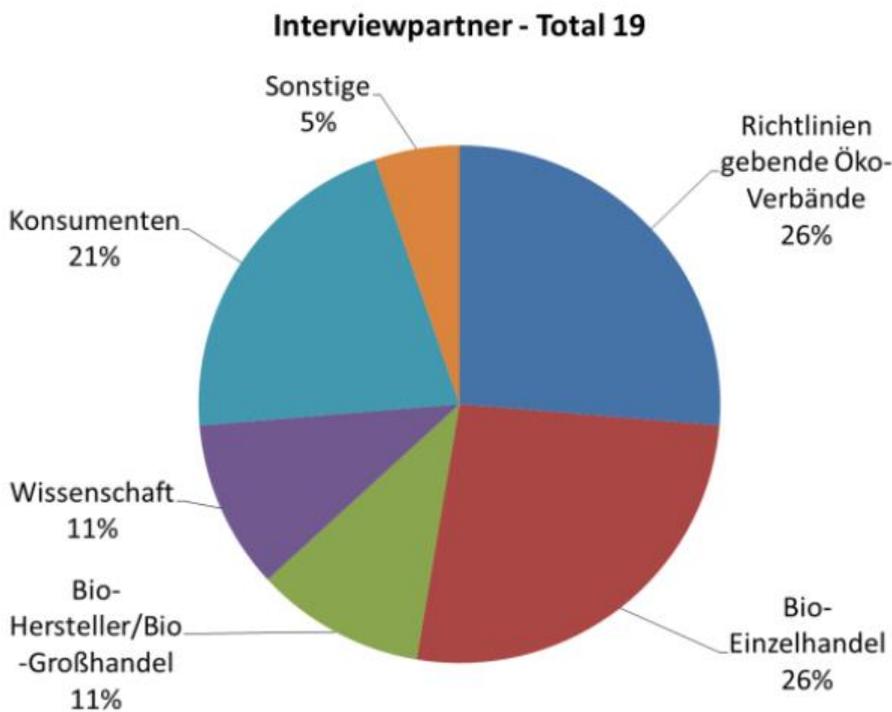
7. Befragung von Akteuren des Ökosektors

(Durchführung der Interviews und grafische Darstellung der Ergebnisse: Michèle Stark, Seafood Advisory und Udo Censkowsky, bluesensus; Interpretation der Ergebnisse durch die Projektpartner)

Zur Durchführung der Interviews

Insgesamt wurden 19 vollständige Interviews durchgeführt (Abb. a). Zwei zusätzlich kontaktierte Organisationen lehnten eine Teilnahme ab (BÖLW als Dachverband, der die Beantwortung den Mitgliedern überlassen wollte, GÄA als Anbauverband, der die Thematik prinzipiell ablehnte und nicht näher erörtern wollte). Den Befragten wurden im Vorfeld eine illustrierte Informationsbroschüre (entsprechend den Kapiteln 1.1-1.5 und 2.1 dieser Studie) zur Verfügung gestellt. Die Interviews wurden z.T. persönlich, z.T. telefonisch durchgeführt und dauerten zwischen 35 und 75 Minuten. Der Interviewfragebogen (s. Anhang 14) wurde den Teilnehmerinnen und Teilnehmern im Vorfeld nicht zugeschickt, sondern diente dem Interviewer zur Orientierung.

a)



Die Interviewpartner waren in der Mehrzahl keine Aquakulturexperten bzw. mit dem Thema Kreislaufanlagen (KLA) nicht näher vertraut. Im Rahmen der Interviews wurde darauf geachtet, den Befragten keine zusätzlichen Hintergrundinformationen zu Kreislaufanlagen zu präsentieren bzw. deren Antworten nicht zu beeinflussen. Das Umfrageergebnis kann zwar statistisch nicht als repräsentativ für den Öko-Sektor bezeichnet werden. Vor dem Hintergrund zahlreicher weiterer Gespräche mit Vertretern des Sektors und der Literaturlage gehen die Autoren aber davon aus, dass das Ergebnis das derzeit dominierende Meinungsspektrum gut widerspiegelt.

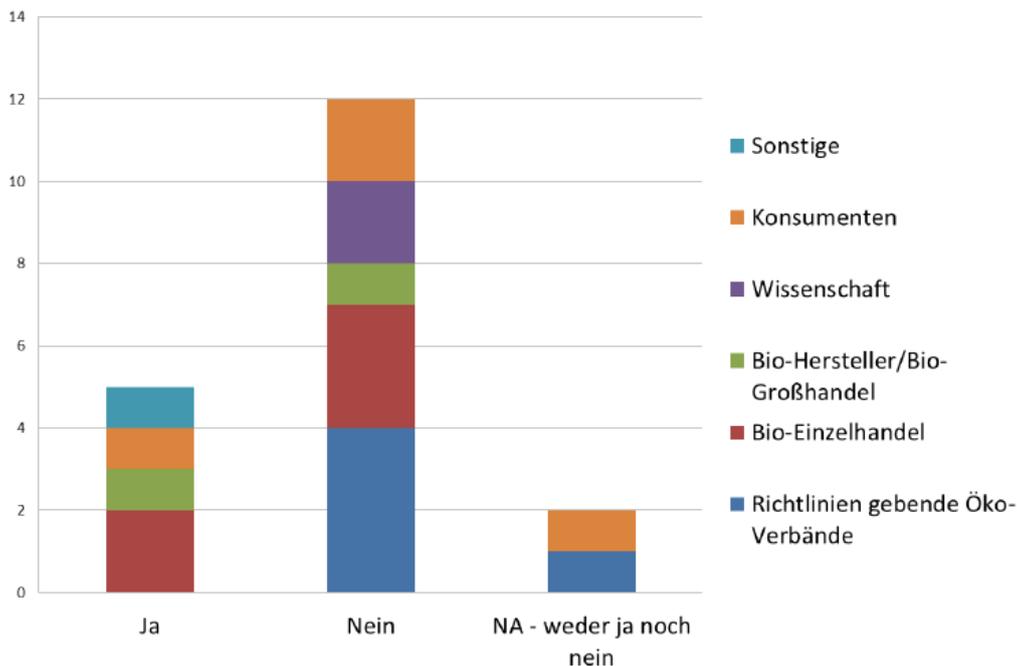
Zur Struktur der Interviews

Neben allgemeinen Fragen konzentrierten sich die Interviews auf die Gewichtung bzw. mögliches Kompensationspotential hinsichtlich der zwei zentralen Fragestellungen „Naturnähe“ sowie „Tierwohl“. Die Frage **b)** zielte auf die spontane Haltung der Befragten zu KLA, und **c) – d)** präzisierten diese erste Einschätzung dahingehend, ob diese auch für die Kombination von KLA mit Pflanzenbau oder bei einer Beschränkung auf Wirbellose gälte. Die Fragen **f)** und **g)** zeigten, wie KLA im Vergleich zu bestimmten, möglicherweise als ebenfalls problematisch/defizitär empfundenen Zweigen der ökologischen Erzeugung (Puten, Gewächshäuser) gesehen werden. Die Fragen **h) – k)** betreffen schließlich die Möglichkeit eines Kompensationsdiskurses und die dabei gesetzten Prioritäten.

Ergebnisse

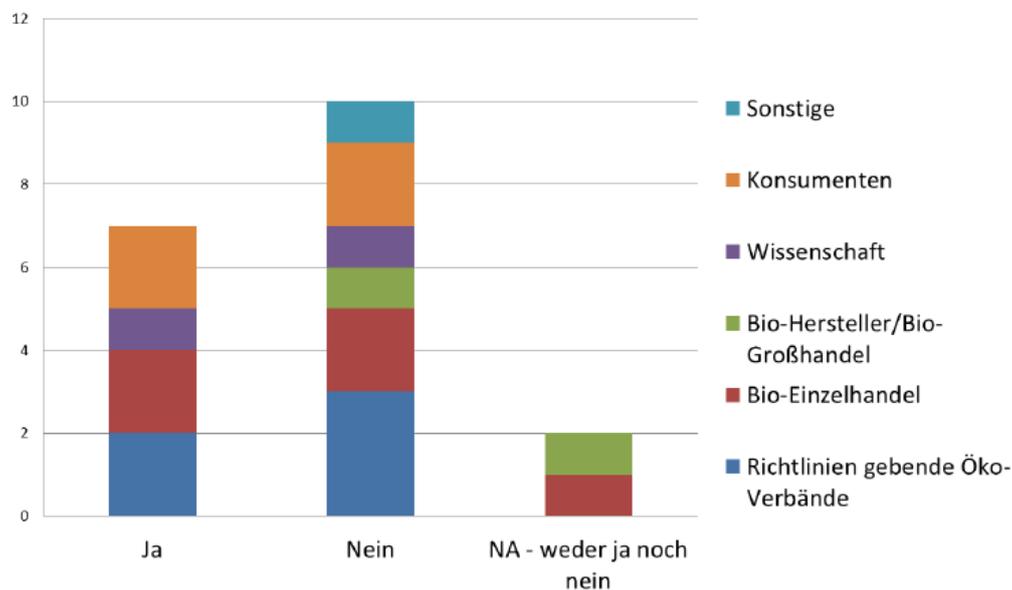
b)

Halten Sie eine **Öko-Zertifizierung** von KLA für vertretbar?



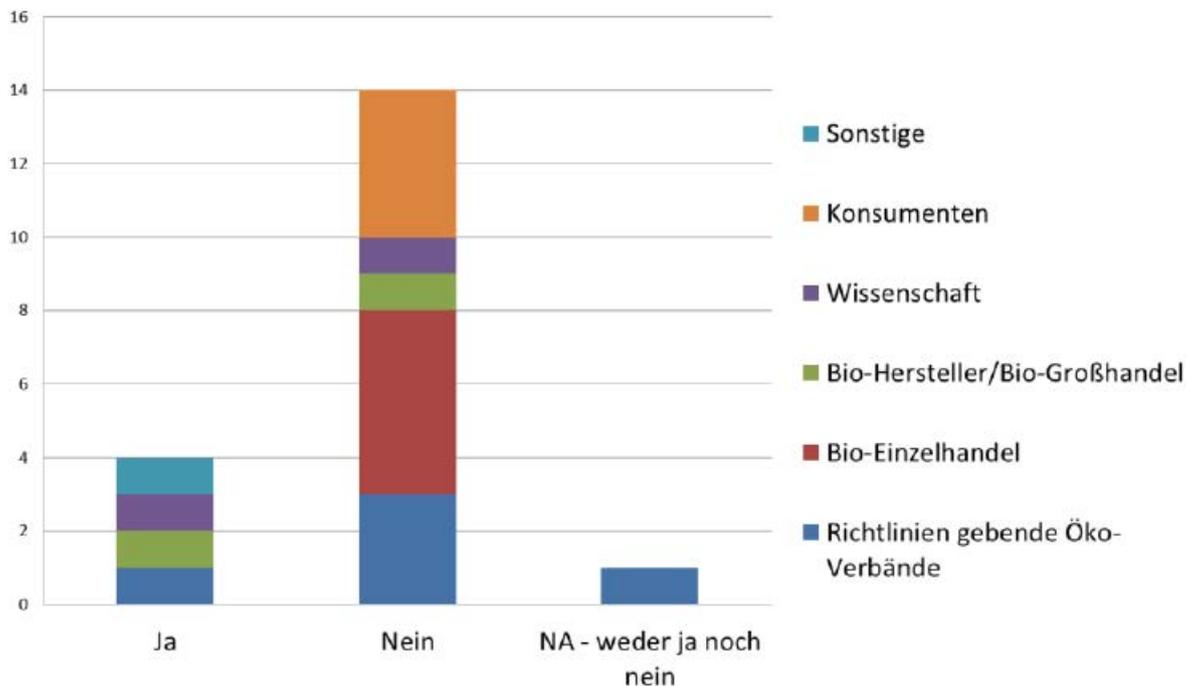
c)

Bewerten Sie eine **Aquaponik-Produktion** (bspw. Fisch plus Tomate) anders als eine Produktion von Fisch oder Krustentieren in KLA (ohne pflanzliche Komponente)?



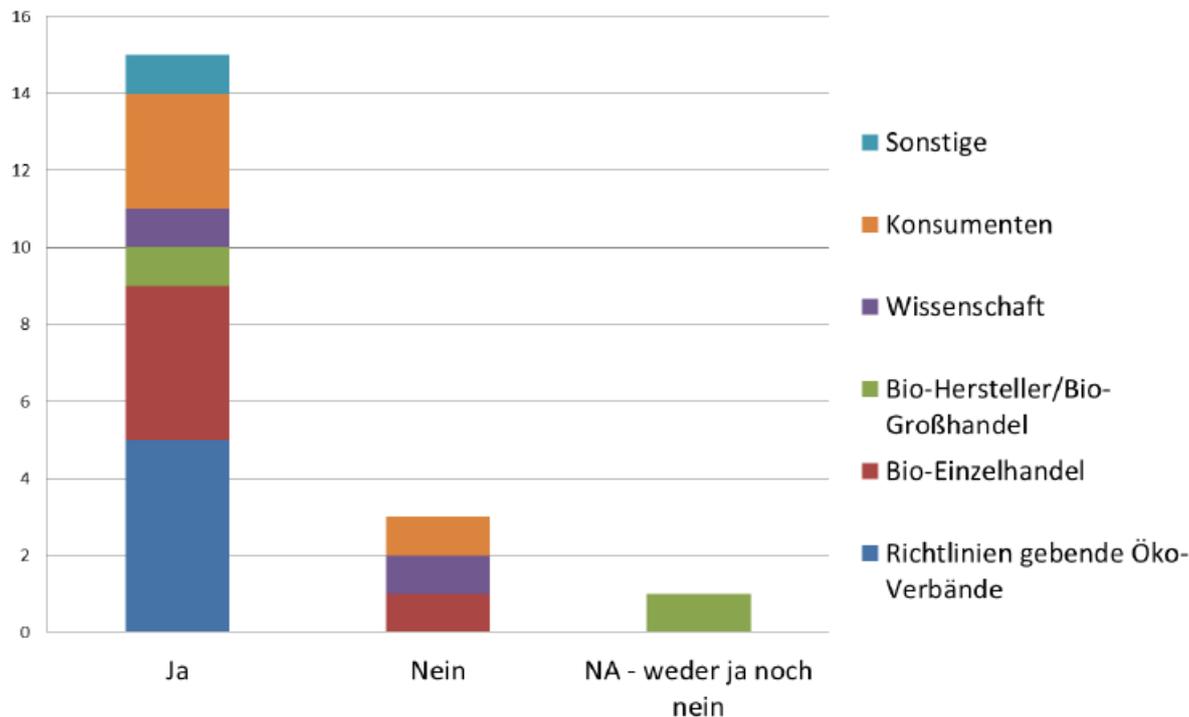
d)

Bewerten Sie eine KLA für die Produktion von **Wirbellosen Tieren** (bspw. Garnelen) anders als eine KLA für Fische?



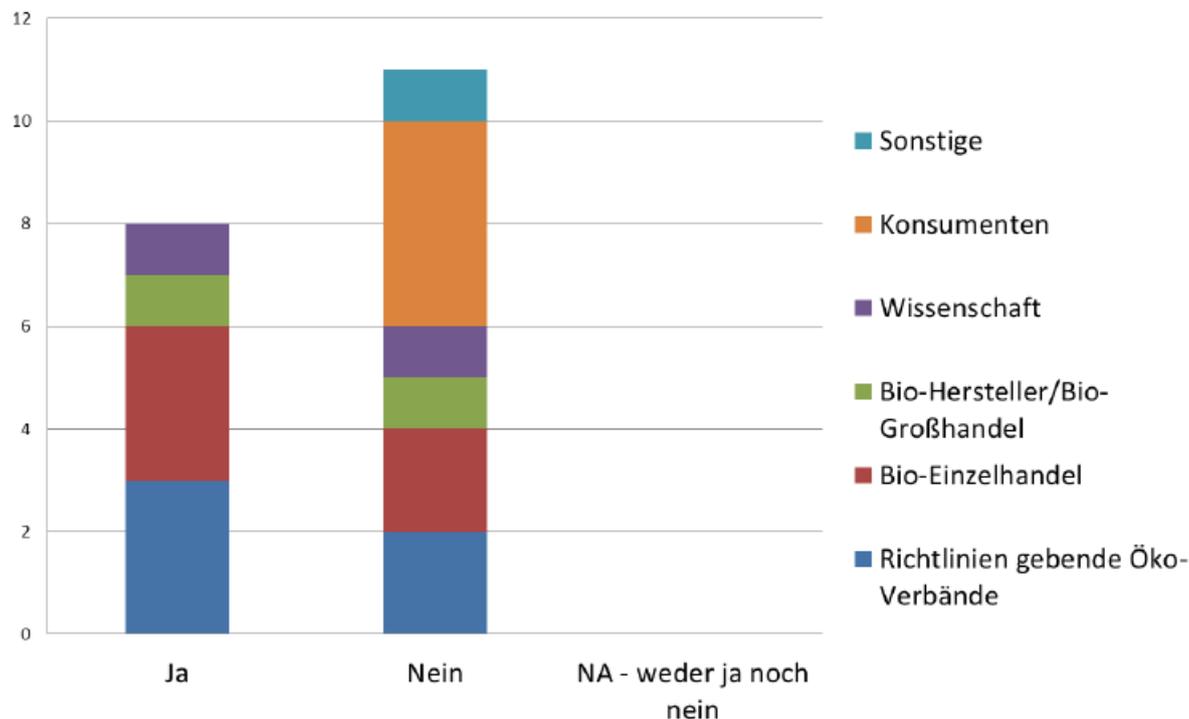
e)

Sehen sie zwischen Fischerzeugung in KLA und der Erzeugung von **Öko-Gemüse im Gewächshaus** einen Unterschied?



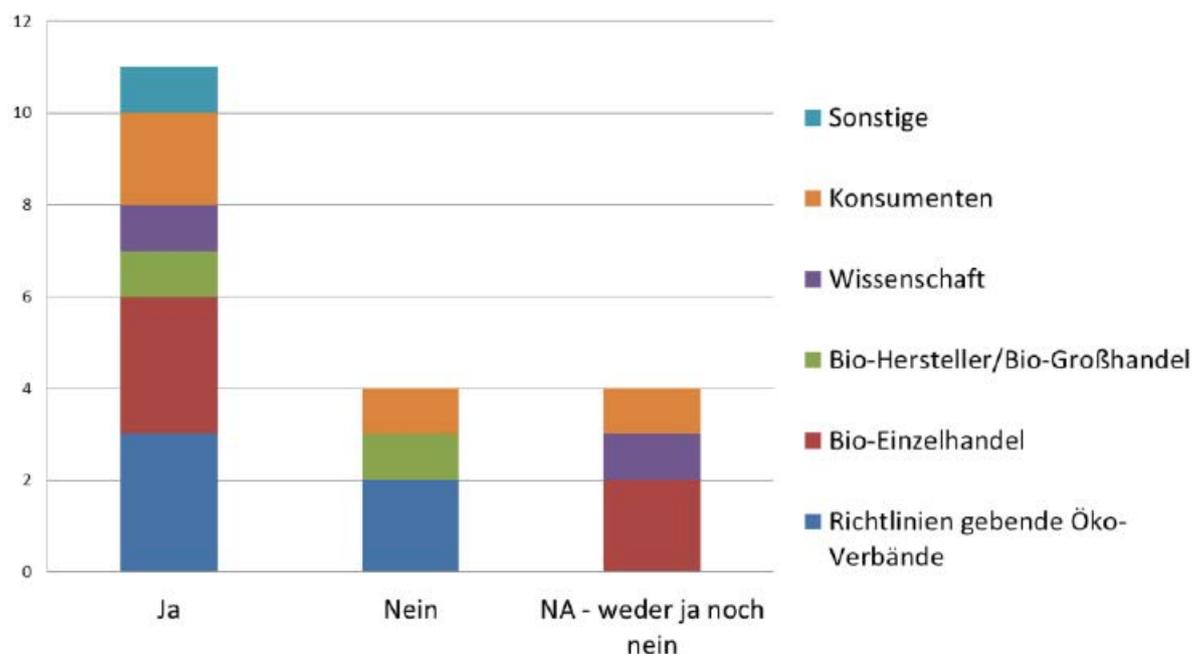
f)

Sehen sie zwischen der Fischerzeugung in KLA und der Erzeugung von **Öko-Puten in Stallhaltung** einen Unterschied?



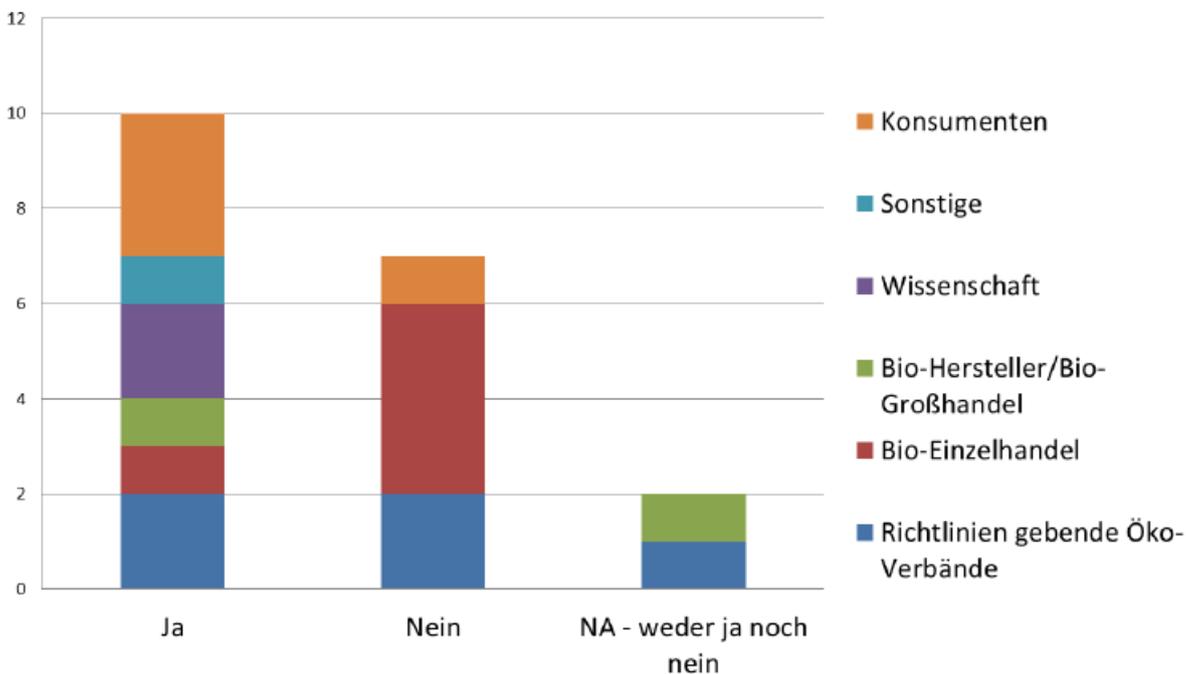
g)

Sehen sie zwischen der Lachserzeugung in KLA und der Erzeugung von **Bio-Lachsen in marinen Netzgehegen** einen Unterschied?



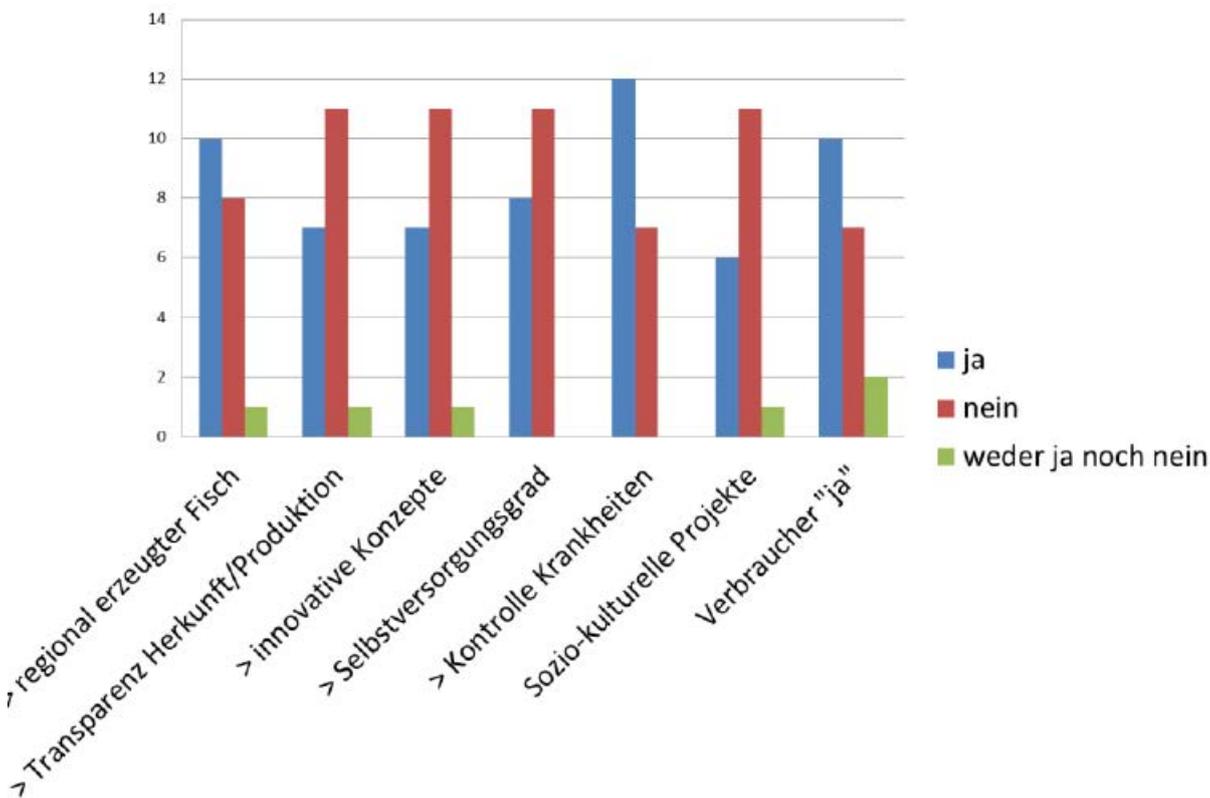
h)

Würden Sie eine **geringere Naturnähe** akzeptieren, wenn andere Aspekte der Erzeugung in KLA im Vergleich zu herkömmlichen Öko-Aquakulturen besser abschneiden?



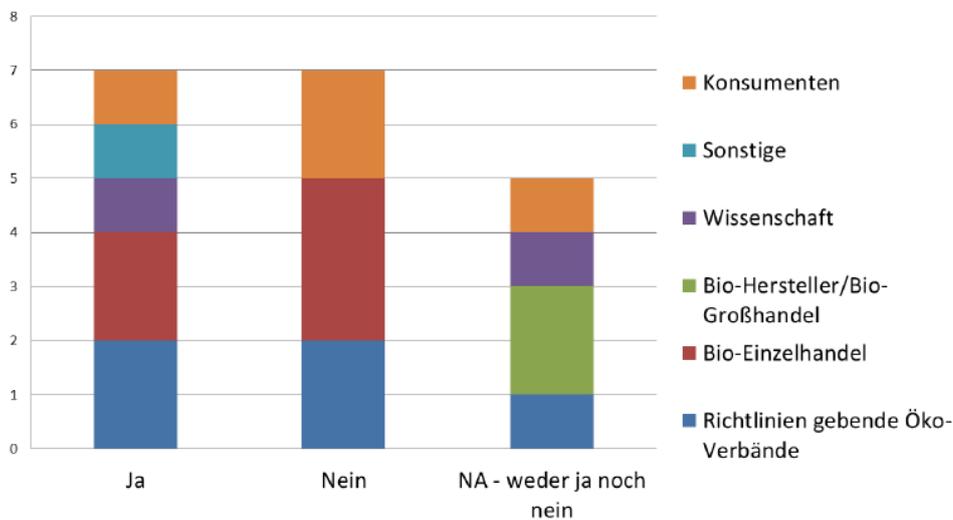
i)

Würden Sie eine geringere Naturnähe akzeptieren, wenn andere Aspekte der Erzeugung in KLA im Vergleich zu herkömmlichen Öko-Aquakulturen besser abschneiden?



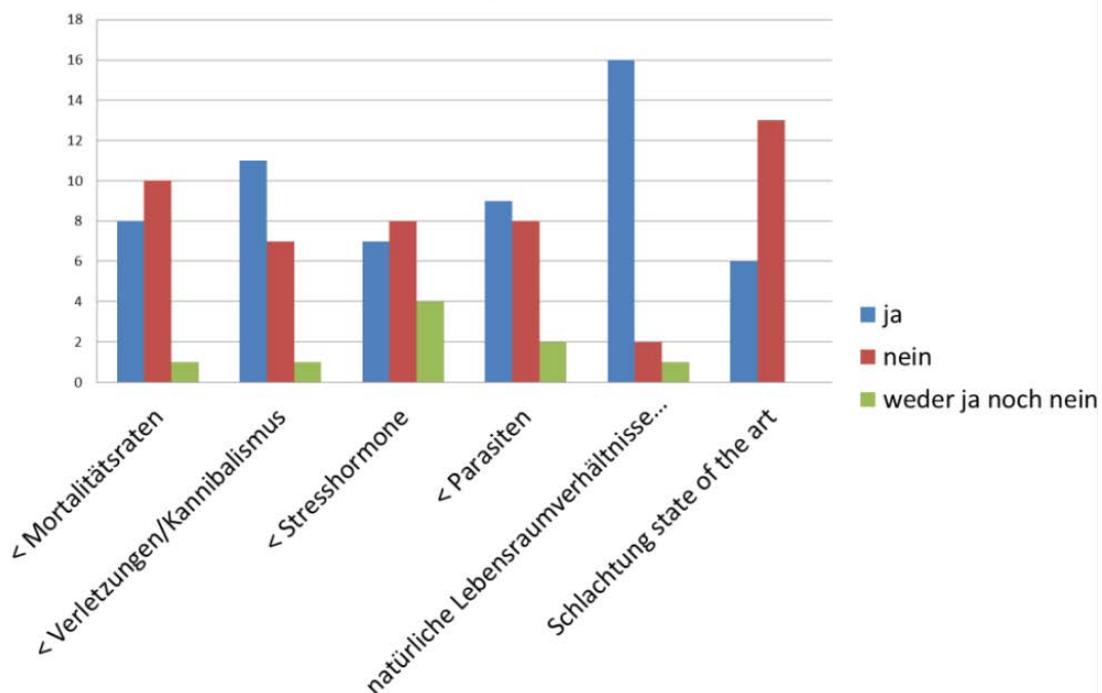
j)

Würden Sie **reduzierte natürliche Verhaltensweisen** in einer KLA akzeptieren, **wenn** andere Aspekte des Tierwohls im Vergleich zu herkömmlichen Öko-Aquakulturen besser abschneiden?



k)

Würden Sie **reduzierte natürliche Verhaltensweisen** in einer KLA akzeptieren, **wenn** andere Aspekte des Tierwohls im Vergleich zu herkömmlichen Öko-Aquakulturen besser abschneiden?!



Interpretation

Die spontane Einschätzung pro/kontra „Ökozertifizierung von KLA“ ist, wenn auch mit klarem Übergewicht von „kontra“ (12/5), so doch gespalten. Speziell beim Ökohandel sind es immerhin 2/3, die sich eine Zertifizierung vorstellen könnten (b).

Es verändert die Haltung der Befragten nicht wesentlich, wenn in (Öko-)KLA nur Wirbellose gehalten würden (d). Dies kann vor allem zweierlei bedeuten: Entweder, dass die Gründe für die Ablehnung von KLA generell nicht bei den darin gehaltenen Organismen liegen (sondern eher bei der fehlenden Naturnähe, unabhängig ob diese für das Tier besonders relevant ist), oder dass die tierwohlbezogenen Bedürfnisse von Wirbellosen als denen von Fischen ähnlich oder zumindest gleich wichtig eingeschätzt werden. Zusammengenommen mit (c) und (e) ergibt sich allerdings das recht eindeutige Bild, dass es weniger die mangelnde Natürlichkeit ist, sondern Bedenken hinsichtlich des Tierwohls in einem für diese Art „unnatürlichen Lebensraum“, die zu einer negativen Einschätzung führen (im Sinne von *„Wahrscheinlich fühlen sich wirbellose Tiere in KLA genauso wenig wohl wie Fische, weil sie in der Natur ganz anders leben“*).

Dazu passt das Ergebnis, dass die Naturferne von Öko-Gewächshäusern (deren vermutete Hauptproblematik) als weit weniger schwerwiegend empfunden wird (3/14) als die Tierwohlproblematik (bzw. Tierwohl- plus Naturnäheproblematik) von KLA (e; im Sinne von *„Es macht nichts, dass Öko-Gewächshäuser nicht so naturnah sind, schließlich werden darin keine Tiere gehalten“*).

Aufschlussreich ist dabei, dass die Stallhaltung von Ökoputen von einer Mehrheit der Befragten (11/8) ebenso negativ gesehen wird wie KLA (im Sinne von *„Weder Stallhaltung von Ökoputen noch KLA sind wirklich ökologisch“*). Davon weicht die Einschätzung der Ökoverbände ab, welche die tatsächlichen Errungenschaften der Ökogeügelhaltung wahrscheinlich positiver einstufen. Die Haltung von Bio-Lachsen in Netzgehegen wird demgegenüber viel positiver eingeschätzt, und 11/4 bewerten sie als unterschiedlich zu KLA. Hierbei dürfte die Berichterstattung in den Medien eine große Rolle spielen, welche die ökologische Gefügelhaltung regelmäßig problematisiert, sowie die empfundene Naturnähe einer Lachshaltung im offenen Meer (im Sinne von *„Der Lachs fühlt sich im Netzgehege sicher wohl, wie er da mit frischem Meerwasser umspült wird“*).

Diese zentrale Bedeutung des Tierwohls bzw. speziell der Tiergesundheit (als Teilbereich von „Tierwohl“) bei der Einschätzung von KLA wird auch im Bereich der Kompensationsdebatte deutlich: Eine Mehrheit der Befragten (11/7) würde es akzeptabel finden, dass die Tiere weniger Möglichkeit zu natürlichem Verhalten haben, sofern sie besser vor Verletzungen und Kannibalismus geschützt sind (k, im Sinne von *„Es ist für das Wohlbefinden des Tiers wahrscheinlich wichtiger, dass es gesund ist, als dass es sich vollumfänglich natürlich verhalten kann“*). Immerhin die Hälfte der Befragten zeigte sich bereit, bezüglich KLA eine Kompensationsdebatte „natürliches Verhaltensweisen“ versus „bessere Tiergesundheit“ zu führen (j) und räumte generell einer verbesserten Tiergesundheit (Mortalität, Verletzungen, Stresshormone, Parasiten etc.) hohe Bedeutung ein. Dieser Ansatzpunkt dürfte zentral für die weitere Diskussion über KLA im Öko-Kontext sein. Eine adäquate Schlachtung wird dagegen wahrscheinlich als selbstverständlich angesehen (k).

Bei der möglichen Kompensation mangelnder Naturnähe (i) ergibt sich ein Schwerpunkt bei den KLA-Attributen „Tiergesundheit“ und „Regionalität“. Andere Vorteile wie „Transparenz“ und „Innovation“ sind weniger bedeutsam, und werden möglicherweise als zu allgemein/abstrakt empfunden.

Äußerst relevant scheint, dass die befragten Akteure ihre Positionierung mehrheitlich (10/7) an der Ansicht der Verbraucher ausrichten (i) und in diesem Zuge sogar die mangelnde Naturnähe akzeptieren würden, falls der Verbraucher die Öko-zertifizierung von KLA befürwortete.

8. Weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf

Weiterer Bedarf für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zeichnet sich bei der Fragestellung nach einer sinnvollen, verantwortlichen, wissenschaftlich fundierten und gesellschaftlich akzeptierten Positionierung des Ökosektors zu KLA auf verschiedenen Ebenen ab. Im Folgenden werden Fragestellungen formuliert, die im Laufe der Studie deutlich wurden.

Auf der Ebene der generellen Ausrichtung des Sektors hinsichtlich neuartiger Produktionsformen und aktueller Herausforderungen:

- Welches ist das Selbstverständnis des Ökosektors (z.B. Bedienung eines Nischenmarktes oder Entwicklung einer nachhaltigen Lebensmittelwirtschaft)?
- Welches Verständnis von (technischer, soziokultureller) Innovation haben Akteure des Ökosektors?
- Wie finden im Ökosektor Meinungsbildungsprozesse auf den verschiedenen Etappen der Richtlinienentwicklung und Legislative statt?
- Wie können diese Meinungsbildungsprozesse gefördert, konsolidiert, wissenschaftlich fundiert, kommuniziert etc. werden?
- Welche Herausforderungen ergeben sich für legislative und exekutive Prozesse aus dem Umstand, dass Fische andere Bedürfnisse haben als Landsäugetiere (Vermeidung unerwünschten Spill-Overs)?
- Wie lässt sich im Ökosektor explizit interdisziplinärer Diskurs (geistes-/naturwissenschaftlich) bzw. „Kompensationsdiskurs“ erzielen und führen?

Auf der Ebene des Verbraucherverhaltens als wichtige Konstituente der Richtlinienentwicklung bzw. der Ausrichtung des Ökosektors:

- Wie werden Informationen über Produkte, Technologien, Richtlinien usw. vom Verbraucher rezipiert?
- Inwiefern werden intuitive Präferenzen durch objektive Information (z.B. zu Energieeinsatz oder Tiergesundheit in KLA) modifiziert?
- Wie kann das vom Verbraucher positiv besetzte, aber vage definierte Attribut „Naturnähe“ auf instruktive Weise bei der Behandlung neuer Technologien (z.B. KLA) angewandt werden?
- Welche Herausforderungen ergeben sich bei der Kommunikation über den Umstand, dass Fische andere Bedürfnisse haben als Landsäugetiere?
- Wie gewichtet der Verbraucher in „Komplettszenarien“ (z.B. bezogen auf konkrete Unternehmen) verschiedene Attribute wie „Regionalität“, „Transparenz“, „soziokulturelle Bedeutung“, „Naturnähe“ usw.?
- In welche sozio-kulturellen Transformationen (beispielsweise von Lebensstilen und Konsummustern) müssen KLA eingebettet werden, um ihre Nachhaltigkeitsziele erfüllen zu können?

Auf der Ebene der Haltungssysteme als der realen Basis für die Einschätzung der Verbraucher, Richtlinienentwicklungen usw.:

- Wie wird das Tierwohl bei Fischen und aquatischen Wirbellosen durch ethologisch relevante Haltungparameter beeinflusst (z.B. Dichte, „Enrichment“, Versteckmöglichkeiten, Substrat, Beleuchtung, Handling, Gruppengröße)?
- Welche technischen Ansätze und Möglichkeiten gibt es zur entsprechenden Anpassung von KLA?
- Welche Indikatoren zeigen Tierwohl bei Fischen und aquatischen Wirbellosen verlässlich und praktikabel an – bei angemessener Berücksichtigung sowohl physiologischer wie ethologischer Parameter?
- Wie stellt sich das Tierwohl bei Fischen und aquatischen Wirbellosen in KLA im Vergleich zu naturnahen Aquakultursystemen dar?

II Ergebnisse: Weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf

- Welche Bewertungsmöglichkeiten für den „ökologischen Fußabdruck“ sind aussagekräftig und instruktiv bei der Gegenüberstellung von KLA und anderen Aquakulturmodellen?
- Wie werden KLA in bereits existierenden erfolgreich verlaufenden, ökologisch ausgerichteten Projekten (z.B. im Bereich des „urban farming“ in den USA) integriert?

9. Mögliche Zukunftsszenarien

Die prinzipiell möglichen, d.h. **legal zulässigen**³⁰ Szenarien für einen Umgang des Ökosektors mit KLA wurden im Verlaufe der Studie und dieses Berichts mehrfach dargelegt und thematisiert. In kompakter Form sind dies:

- a) **Distanzierung** des Ökosektors, Überlassen der KLA-Thematik an andere, explizit nicht oder nicht explizit ökologisch ausgerichtete Zertifizierungssysteme (z.B. an den ASC, der GVO-Futter, Kunstdünger, Pestizide etc. zulässt)
- b) Realisierung von verschiedenartigen **Vorstufen für oder Alternativen zu eine/r Öko-Zertifizierung**, z.B. Transparenzinitiative von KLA-Unternehmen, bei der dem Verbraucher Informationen über die Produktion gegeben werden, eventuell mit gewissen Benchmark-Vorgaben (z.B. keine GVO, keine Antibiotika etc.)
- c) Entwicklung und Umsetzung **privatrechtlicher KLA-Richtlinien samt Zertifizierungsverfahren**, die zwar mit Öko-Ausrichtung, vor Öko-Hintergrund und ggf. von Öko-Akteuren entwickelt werden, aber – aus legalen Gründen (EU-Verordnung) – keinen expliziten Bezug zu „Öko“ oder „Bio“ herstellen
- d) **Aufnahme von KLA in die EU-Ökoverordnung.**

Wenn man von (a) als mehr oder weniger endgültiger Position absieht (die dem Status Quo entspricht), stehen (b)-(c)-(d) bzw. (c)-(d) in aufeinander aufbauender Beziehung insofern durch (b) und (c) Erfahrungen gesammelt werden, die dann in d) münden können, sofern die Ergebnisse (produktionstechnisch, wissenschaftlich, öffentlichkeitsbezogen) positiv ausfallen. Selbst bei positiven Ergebnissen aus (b) und (c) handelt es sich bei (d) um einen komplexen, multinationalen Prozess, der mehrere Jahre in Anspruch nehmen dürfte.

Das Meinungsbild der in der Studie befragten Öko-Akteure war in erster Linie von der Situation geprägt, dass KLA-Erzeugnisse bis dato rechtlich nicht als „öko“ gekennzeichnet werden dürfen, und ihre Erzeugungsweise derzeitigen Richtlinien zuwiderläuft. Diese Situation wird von bestimmten Akteuren für angemessen befunden (z.B. derzeit ökozertifizierte Teichbetriebe, die keine persönlichen Perspektiven mit KLA verknüpfen), von anderen aber als unbefriedigend erlebt, so dass sie ein Vorgehen nach (b)/(c)/(d) anstreben (z.B. KLA-Betreiber, Aquakulturforschung). Ob (b) und (c) dann tatsächlich in (d) münden würden, wird von „progressiv gestimmten“ Akteuren zum Teil als sekundär bewertet.

Die Ökoverbände vertreten naturgemäß die Positionen ihrer Mitglieder bzw. reflektieren ihre allgemeinen Aktivitätsfelder, die nur in Ausnahmefällen (z.B. Naturland) die gezielte Behandlung und Entwicklung neuartiger Aquakultursysteme betreffen. Insofern ergibt sich hier ein Übergewicht von Haltungen gemäß (a), und ein Vorgehen gemäß (c) wird teilweise als unerwünscht angesehen, weil es KLA kommunikationsmäßig potentiell in „Öko-Nähe“ rückt, Konkurrenzsituationen schafft etc. Einige Öko-Akteure (z.B. aus dem Handel) äußerten sich indessen derart, dass positive Erkenntnisse aus (b) und (c) dazu führen könnten, dass sie solche Initiativen positiv bewerten würden (z.B., wenn ihnen Informationen zu besserem Tierwohl in KLA im Vergleich zu Teichanlagen vorlägen).

Was im Workshop stark diskutiert wurde, war das Szenario, wenn d) nicht stattfindet. Wenn sich die EU-Ökoverordnung neuen Initiativen und technischer Entwicklung ohne weitere Begründung verschließt, droht die Situation, dass bio-zertifizierte Aquakulturen weniger nachhaltig etc. sind als bestimmte konventionelle Richtungen, oder als nach (b) oder c) zertifizierte Betriebe. Dies stellt eine mögliche Enttäuschung für den Verbraucher dar, und es ließe sich die Pflicht postulieren, die Verordnung gemäß neuer Erkenntnisse anzupassen. Dies heißt nicht, dass deswegen KLA zugelassen werden müssten, bedeutet aber, dass Haltungsparameter wie z.B. die Besatzdichte viel mehr als bisher wissenschaftlich fundiert und nachvollziehbar definiert werden müssten, was dann möglicherweise auch KLA in ein anderes Licht rücken könnte.

Wahrscheinlich ist in den kommenden Jahren auch in Europa mit Initiativen nach (b) und (c) zu rechnen, mehr oder weniger nach dem Muster von Szenarien in USA und Kanada, die sich zum Teil auch in den nationalen Legislativen niederschlagen, was dann (d) entspricht. Letzteres könnte sich unter Umständen sogar direkt – im Zuge transnationaler Anerkennung o.ä. – auf die Gesetzgebung in Europa auswirken.

³⁰ Legal unzulässig wäre nach der EU-Öko-Verordnung eindeutig die Auslobung von KLA-Erzeugnissen unter dem Hinweis auf „Öko“, „Bio“ oder „Organic“ (eng.), sowohl in der Produktbezeichnung (z.B. „Bio-Garnelen aus KLA“) als auch in der Produktbeschreibung oder –bewerbung (z.B. „Garnelen aus Bio-KLA“). Von diesem Verbot nicht betroffen sind andere Auslobungen und Bezeichnungen wie „nachhaltig“, „verantwortlich“, „zertifiziert“ etc. (z.B. „Garnelen aus zertifiziert nachhaltiger KLA“).