



### Für schnelle Leser

- ▶ Authentifizierung von Speisefisch aus Ökologischer Aquakultur ist möglich.
- ▶ Die Futterzusammensetzung bewirkt charakteristische Unterschiede bei Fettsäuren und stabilen Isotopen.
- ▶ Hohe Variabilität der Futterzusammensetzung erschwert in der Praxis die Zuordnung zur Haltungsform. Deshalb müssen Spannbreiten bei Fettsäuren und stabilen Isotopen laufend aktualisiert werden.

## Biofisch: ja oder nein?

### Neue Kontrollverfahren geben Gewissheit

Im Spannungsfeld zwischen steigender Nachfrage und zurückgehenden Wildbeständen gewinnt die Aquakultur in der Produktion von Speisefisch zunehmend an Bedeutung. Aus Sicht der Nachhaltigkeit verdient die Ökologische Aufzucht von Speisefischen dabei besondere Beachtung. Allerdings muss der Verbraucher beim Kauf der teureren Bio-Fischprodukte die Sicherheit haben, auch tatsächlich Ökologische Fischereierzeugnisse zu erhalten. Um dem potenziellen Risiko der Falschdeklaration konventioneller Produkte als Bio-Ware zu begegnen, haben wir anhand verschiedener Fischarten untersucht, welche Analysemethoden sich für die Unterscheidung von ökologisch und konventionell erzeugtem Speisefisch insbesondere auf der Handelsebene nutzen lassen. Eine Unterscheidung zwischen Aquakulturfisch und Wildfisch ist dabei aus Gründen des Artenschutzes ebenso von Bedeutung.

Die stoffliche Zusammensetzung von Fischen wird von der Art der aufgenommenen Nahrung beeinflusst. So verändert das Fettsäuremuster der Nahrungsfette die Zusammensetzung des im Fischfleisch enthaltenen Fischöls. Auch die Variation anderer Futterkomponenten kann sich im Fisch widerspiegeln. Entscheidend für die Differenzierbarkeit der unterschiedlichen Produktionsformen ist allerdings, ob es charakteristische Abweichungen zwischen dem Nahrungsangebot wild aufgewachsener sowie ökologisch oder konventionell erzeugter Tiere gibt.

Im Aquakulturfutter werden aus wirtschaftlichen Gründen zunehmend Bestandteile tierischen Ursprungs wie Fischmehl oder Fischöl durch pflanzliche Produkte wie Getreide oder Pflanzenöle ersetzt. Für räuberische Fischarten (Karnivoren) wie den Atlantischen Lachs (*Salmo salar*) ist in den Richtlinien für die Ökologische Aquakultur ein Mindestgehalt tierischer Bestandteile in der Nahrung von 40 Prozent festgelegt, die nur aus ökologischer Erzeugung oder

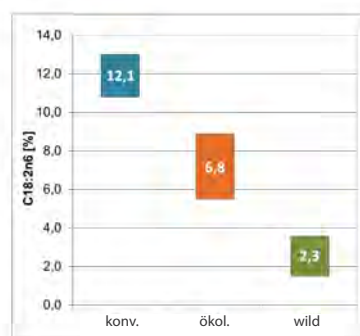


Abbildung 1: Gehalt an Linolsäure in Lachsöl von konventionell, ökologisch und wild erzeugtem Lachs (Mittelwert und Schwankung)

Verarbeitungsresten nachhaltiger Fischerei stammen dürfen. Im Gegensatz dazu sind in der konventionellen Lachszucht Anteile von deutlich unter 40 Prozent tierischer Nahrungsbestandteile zulässig. Die daraus resultierenden Unterschiede bieten auch im Vergleich zu Wildfisch Potenzial für die Zuordnung der Produktionsweise von Fischereierzeugnissen.

Die Fettsäureanalyse von Atlantischem Lachs demonstriert diese Einflüsse deutlich. Ein typischer Indikator für den Verzehr von Pflanzenölen ist die Linolsäure (C18:2n6), die z. B. in Sojaöl oder Weizenkeimöl in hohen Mengen von etwa 50 Prozent vorkommt. Abbildung 1 zeigt, dass das Fett in konventionellem Farmlachs im Mittel 12 Prozent Linolsäure enthält, was auf eine hohe Zufuhr dieser Fettsäure über das Futter hinweist. Der begrenzte Anteil an pflanzlicher Nahrung im Ökologischen Lachsfutter führt dagegen zu einem deutlich geringeren Gehalt von 7 Prozent Linolsäure im Lachsöl. Der wild aufgewachsene Lachs, der sich ausschließlich karnivor ernährt, weist dementsprechend mit nur gut 2 Prozent den geringsten Linolsäuregehalt auf. Trotz der Schwankung des Linolsäuregehalts zwischen Individuen einer Gruppe ließ sich die Produktionsweise der innerhalb von 18 Monaten untersuchten 58 Lachsproben eindeutig zuordnen. Dabei wurde die Authentifizierung nicht durch die Verarbeitung des Fisches, z. B. zu Räucherlachs, beeinträchtigt.

Ein anderes in unseren Arbeiten eingesetztes Verfahren ist die Analyse stabiler Isotope. Das sind unterschiedlich schwere, aber nicht radioaktiv zerfallende Atome desselben Elements. Das Verhältnis von schweren zu leichten Isotopen (delta-Wert) wird von verschiedenen Stoffwechselfvorgängen in Pflanzen und Tieren beeinflusst. So erlaubt – vor allem bei Stickstoff – die Anreicherung der schwereren Isotope in der Nahrungskette die Unterscheidung tierischen und pflanzlichen Proteins. Die Isotopensignatur der Nahrung spiegelt sich letztlich im Fischfleisch wider.

Abbildung 2 zeigt diesen Effekt am Beispiel von 52 Pangasiusproben deutlich. Die fettfreie Trockenmasse der ökologisch erzeugten Fische weist im Vergleich zur konventionellen Aquakultur höhere delta-Werte für Stickstoff und Kohlenstoff auf, was wiederum auf den vorgegebenen Mindestgehalt tierischer Futterbestandteile im Bio-Futter zurückzuführen ist. So ist vor allem der delta-Wert von Stickstoff ( $\delta^{15}\text{N}$ ) ein guter Indikator für den Anteil tierischen Proteins in der Fischnahrung, der die Authentifizierung karnivorer Bio-Fische ermöglicht.

Bei rotfleischigen Fischen wie dem Lachs werden dem Futter Carotinoide wie Astaxanthin als Farbstoff zugesetzt, deren Analyse Rückschlüsse auf deren natürlichen oder synthetischen Ursprung erlaubt.

In der Ökologischen Aquakultur ist der Einsatz synthetischer Farbstoffe verboten. Nach unseren Untersuchungen lässt jedoch nicht jede in der Ökologischen Aquakultur zulässige Astaxanthinquelle eine eindeutige Authentifizierung von Bio-Lachs zu. Die Farbstoffanalyse ist demnach nicht immer geeignet, um Bio- von konventionellem oder wildem Lachs zu unterscheiden.

Insgesamt ergaben unsere Untersuchungen an Lachs, Bachforelle, Pangasius, Dorade und Garnelen meist tierartspezifische Unterscheidungskriterien hinsichtlich stabiler Isotope sowie verschiedener Fettsäuren. Mit Ausnahme von Garnelen erlaubten diese eine weitreichende Authentifizierung von Bio-Produkten. Aufgrund der hohen Variabilität der Futterzusammensetzung ist eine Festlegung starrer Grenzwerte für einzelne Parameter nicht praktikabel.

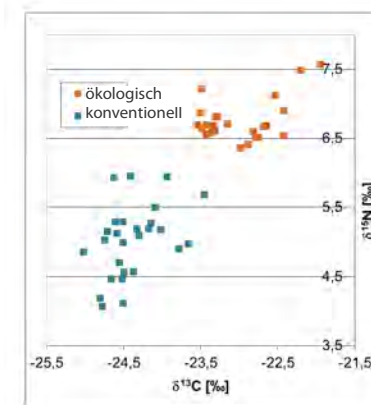


Abbildung 2: Stabile Isotope in der fettfreien Trockenmasse von Pangasius bei ökologischer und konventioneller Aufzucht

Die prinzipielle Eignung der angewandten Analyseverfahren für die Bestimmung der Produktionsweise ist mit unseren Untersuchungen jedoch belegt worden. In der Praxis der Lebensmittelüberwachung müssen nun für die einzelnen Fischarten empirische Schwellenwerte oder auch abweichende Kombinationen von Variablen ermittelt werden. Somit gewinnt der Verbraucher eine erhöhte Sicherheit, tatsächlich ein Produkt aus Ökologischer Aquakultur zu erhalten.

▶▶ Joachim Molkenin, Ines Lehmann, Ute Ostermeyer, Hartmut Rehbein, Hans-Georg Walte, Max Rubner-Institut; [joachim.molkenin@mri.bund.de](mailto:joachim.molkenin@mri.bund.de)