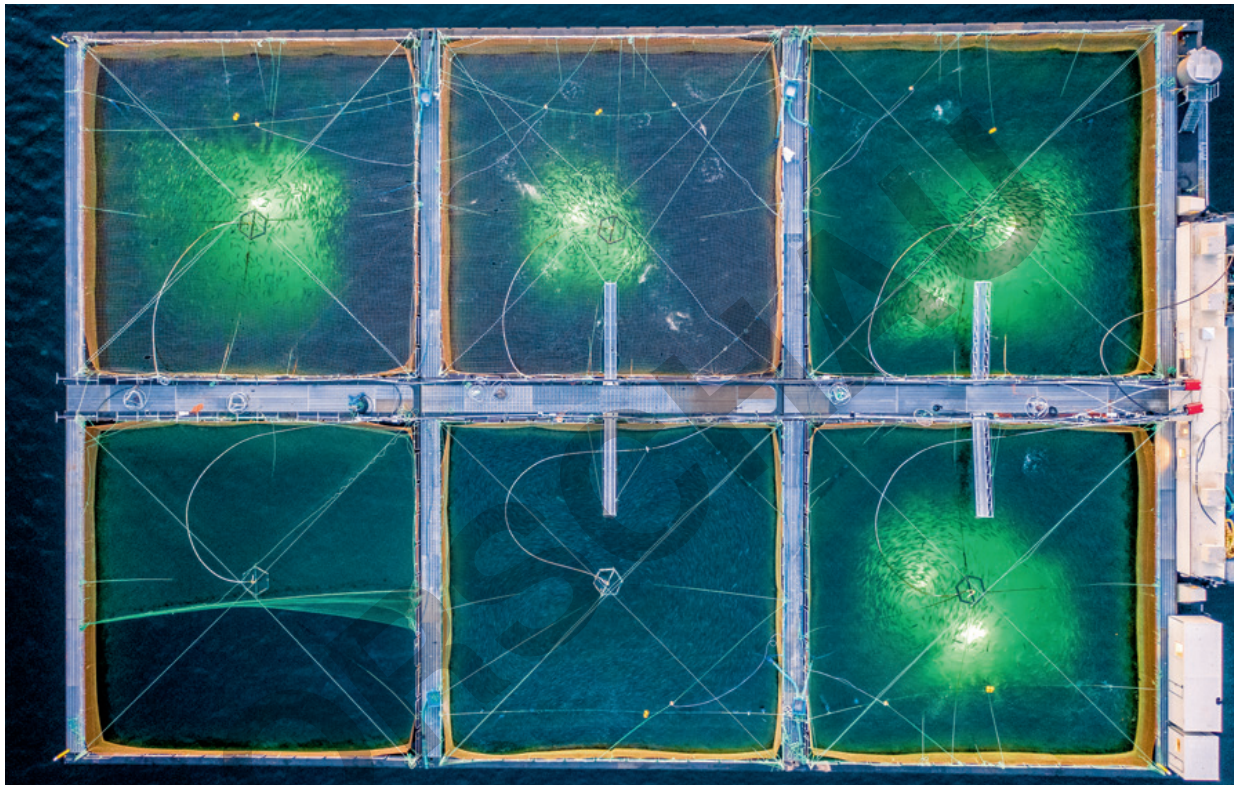


# Aquakulturen als zukunftsfähiger wirtschaftlicher Impulsgeber in Norwegen?

Marcus Hillerich



© Morten Falch Sortland/Moment

Das vorliegende Klausurbeispiel bietet Einblicke in die unterschiedlichen Aspekte der Fischproduktion in marinen Aquakulturanlagen in der norwegischen Provinz Vestland. Die Bruttowertschöpfung des Sektors zeigt eine beeindruckende Zunahme, wobei die Innovationskraft und das ökologische Engagement Norwegens die Zukunft dieser Industrie prägen. Diese Klausur thematisiert die Bedeutung der Aquakultur, die nicht nur wirtschaftlichen Wohlstand schafft und eine periphere Küstenregion stärkt, sondern auch die ökologischen Probleme erörtert, die eine fragile Umwelt bedrohen.

# Aquakulturen als zukunftsfähiger wirtschaftlicher Impulsgeber in Norwegen?

## Oberstufe

Marcus Hillerich

Hinweise	1
M0, M1: Verortung und politische Gliederung	4
M2: Voraussetzungen & Standortgegebenheiten	6
M3: Provinz Vestland – Strukturdaten	7
M4–M7: Aquakulturproduktion	8
M8: Aquakulturanlagen/Ökologie	14
Lösungsvorschläge	15

© RAABE 2024

### Die Schülerinnen und Schüler lernen:

Die Schülerinnen und Schüler sollen im Kontext der Aquakulturproduktion ein Verständnis für die geographische Lage und Merkmale der Provinz Vestland in Norwegen entwickeln. Dabei lernen sie, dass natürliche Voraussetzungen wie Fjorde und Meeresströmungen die Aquakultur beeinflussen. Zudem sollen sie die wirtschaftliche Bedeutung dieser Branche verstehen, angefangen bei der Bruttowertschöpfung bis hin zur Schaffung von Arbeitsplätzen in einer peripheren Region. Die kritische Auseinandersetzung mit ökonomischen, sozialen und ökologischen Aspekten ermöglicht es ihnen, die Zukunftsfähigkeit der Aquakulturproduktion in Norwegen zu analysieren und die Bedeutung von Nachhaltigkeit in diesem Kontext zu erkennen.

**Kompetenzprofil:**

<b>Sachkompetenz</b>	Detailliertes Wissen über die geographische Lage, naturräumliche Voraussetzungen und wirtschaftliche Aspekte der Provinz Vestland in Norwegen sowie zum Aspekt Aquakulturproduktion erlangen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Analyse und Bewertung verschiedener Quellen wie Texte und Karten, um geographische Zusammenhänge und wirtschaftliche Entwicklungen in der Aquakulturproduktion zu verstehen.
<b>Urteilskompetenz</b>	Fähigkeit, kritisch über ökonomische, soziale und ökologische Aspekte der Aquakulturproduktion zu reflektieren und in der Lage sein, eigene Meinungen auf sachlicher Grundlage zu begründen.
<b>Handlungskompetenz</b>	Identifikation sinnvoller Handlungsoptionen für die nachhaltige Entwicklung der Aquakulturproduktion in Norwegen auf der Basis des erworbenen Wissens und der Analysen identifizieren und diskutieren.

**Fachübergreifende Aspekte:**

**Biologie:** Präsentation und Erklärung auf der Grundlage von Untersuchungsdaten der Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf. Entwicklung von Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und Einschätzung dieser unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit.

**Überblick:**

Legende der Abkürzungen:

BA Bildanalyse

DA Datenauswertung

KA Kartenarbeit

TA Textarbeit

Thema	Material	Methode
Verortung und politische Gliederung	M1	KA, DA
Naturräumliche Voraussetzungen & Standortgegebenheiten	M2	KA, DA, TA
Provinz Vestland – Strukturdaten	M3	DA
Aquakulturproduktion	M4–M7	DA, TA
Aquakulturanlagen/Ökologie	M 8	BA, DA

## Fachliche Hinweise

Norwegens Gewässer vor den Küsten bieten ideale naturräumliche Voraussetzungen für Fischreichtum. Der Golfstrom, der warmes Wasser aus dem Golf von Mexiko quer durch den Atlantik transportiert, strömt nördlich der norwegischen Küste in das klare, saubere und eiskalte Wasser der Arktis. Das schafft die perfekten Bedingungen für ein vielfältiges Meeresökosystem. Zahlreiche einheimische und fremde Arten bevorzugen das kalte, offene Meer und andere leben in den geschützten, tiefen Fjorden, die durch die hohen Bergrücken und Felswände der Küstenregion geschützt sind. Diese Vielfalt hat dazu beigetragen, dass Norwegen aufgrund seiner naturräumlichen Voraussetzungen und langen Geschichte des Fischfangs zum zweitgrößten Exporteur von Fisch und Meeresfrüchten weltweit aufgestiegen ist.

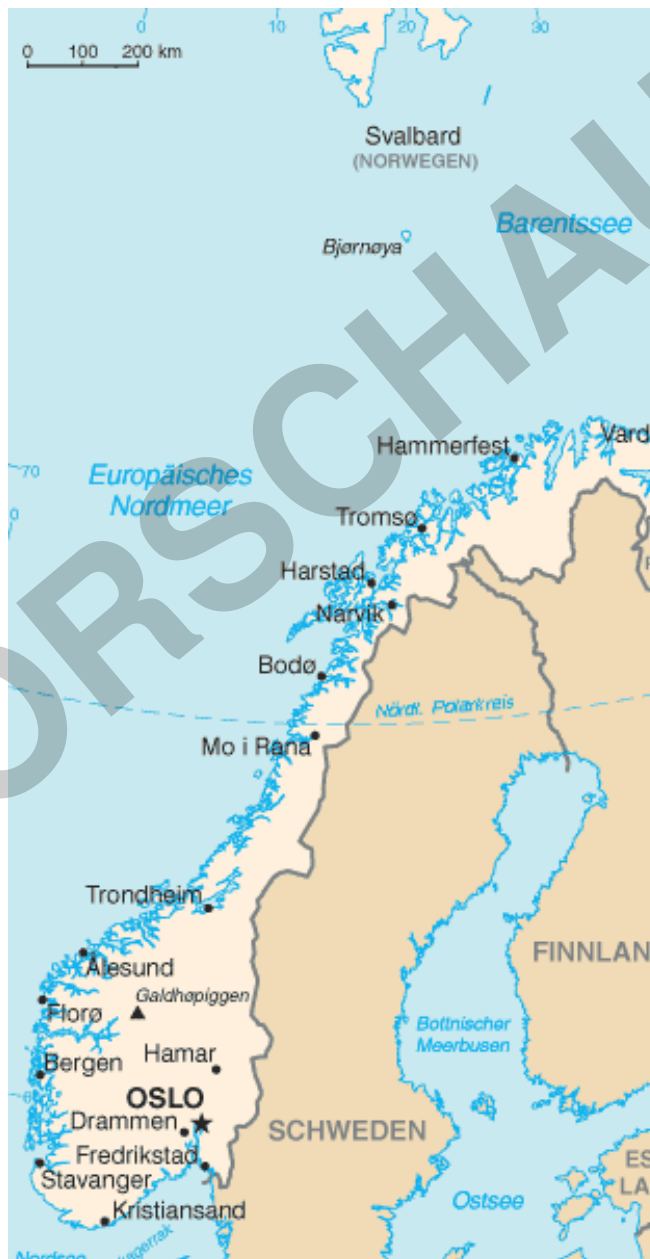
Seit Jahrhunderten ist die wichtigste Ressource für die norwegische Fischerei der Kabeljau. Seit Jahrtausenden sichert der enorme Fischbestand als Nahrungsquelle und als Handelsware die Lebensgrundlage der lokalen und in peripheren Regionen lebenden Küstenbevölkerung. Norwegen mit seinen Inseln hat die zweitlängste Küste der Welt. Die Gesamtlänge seiner Landmasse beträgt gewaltige 130.000 Kilometer. Alle bedeutenden Städte liegen an den Küsten Norwegens. Viele von ihnen haben sich aufgrund des Reichtums im Meer zu sehr guten Handelsplätzen für den Export von Fisch nach Europa entwickelt. Heute ist der norwegische Atlantiklachs von herausragender Bedeutung, welcher vor allem in marinen Aquakulturanlagen gezüchtet wird. Lachse nehmen 2,5 Prozent des Volumens der marinen Farmen ein, die restlichen 97,5 Prozent sind Wasser. Die Tiere werden mit hochwertigem Futter in Form von Pellets gefüttert. Der Einsatz von Antibiotika ist in den letzten Jahren erheblich reduziert worden. Lachse werden erst in Süßwasserbecken gehalten und danach in die marinen Gehege entlassen. Da die Natur im Meeresökosystem besonders anfällig ist, muss eine sichere und nachhaltige Aquakulturproduktion gewährleistet werden. Den Industrieunternehmen werden strenge Vorschriften gemacht. Sie unterliegen Zertifizierungsmaßnahmen und einem guten Qualitätsmanagement.

Die Methoden in der norwegischen Fischzucht haben sich rasant weiterentwickelt, seit die ersten Lachsfarmen in Betrieb genommen wurden. Aufgrund der engen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Zuchtbetrieben, die fortschrittliche Zuchtmethoden hervorbringt, konnte auch die norwegische Fjordforelle zur Erfolgsgeschichte werden. In Netzgehegen im offenen Wasser gehalten und gefüttert mit einer speziell zusammengestellten Futtermischung wachsen die Fjordforellen zu wichtigen Exportprodukten heran. Im Durchschnitt werden jährlich über 16 Mio. € in die Forschung und Entwicklung der Aquakulturindustrie investiert. Die Investitionen lohnen sich für Norwegen, denn die weltweit steigende Nachfrage nach Fisch ist wirtschaftlich sehr profitabel. Mit Stei-

## M0 Überblick

### Aufgaben (M0–M8, Atlas)

1. Lokalisieren Sie die Provinz Vestland und kennzeichnen Sie die räumliche Ausdehnung und die Verbreitung der Aquakulturproduktion.
2. Erläutern Sie die Bedeutung der Aquakulturproduktion in der Provinz Vestland.
3. Nehmen Sie kritisch Stellung zur Zukunftsfähigkeit der Produktion von Aquakulturen in Norwegen.



Wikimedia commons/CIA World Factbook/CC0 1.0



## Vestland – Ausgewählte Strukturdaten

M3

Einwohner: 646.205 (2023)

Fläche: 32.023 km<sup>2</sup>

### Bruttowertschöpfung in Mrd. NOK

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fischerei/Aquakultur	25,9	26,5	42,9	43,2	44,7	42,4	41,7
Gesamt	2.829	2.787	2.757	2.947	3.184	3.198	3.057

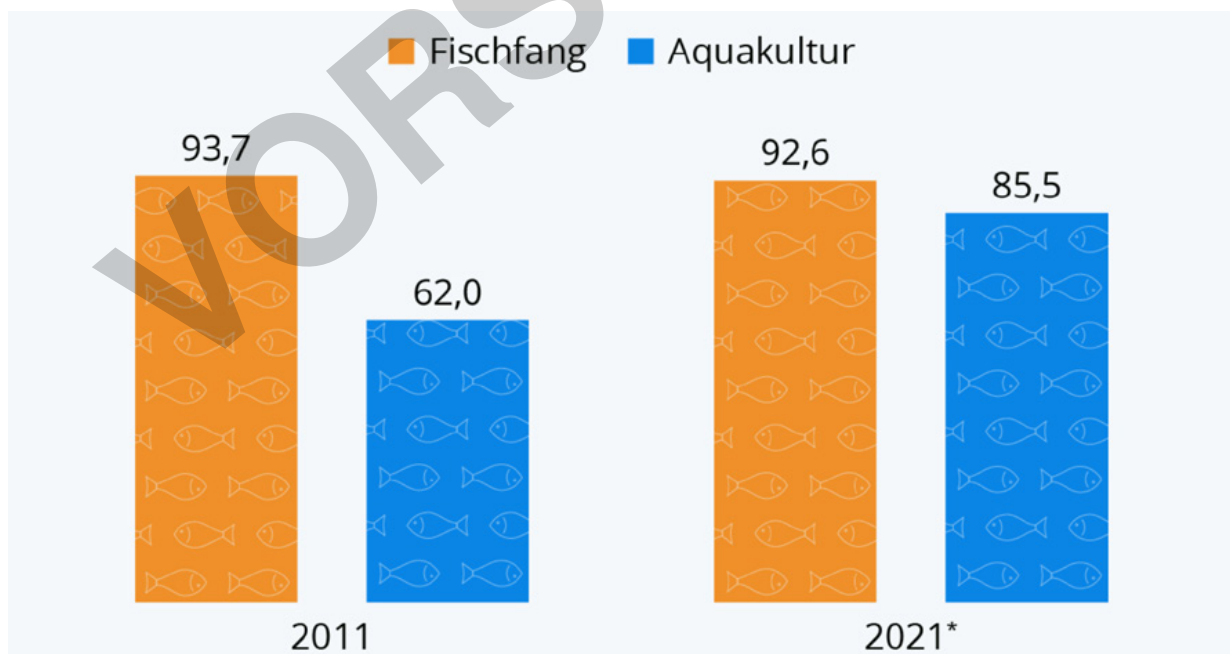
### Beschäftigung (1.000)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fischerei/Aquakultur	14,7	15,4	16,0	16,9	17,7	18,3	19,1

Quelle: [https://www.citypopulation.de/en/norway/admin/46\\_vestland/](https://www.citypopulation.de/en/norway/admin/46_vestland/); <https://www.ssb.no/en/statbank/table/11713> (Zugriff 09.05.2023)

### Immer mehr Fisch stammt aus Aquakultur

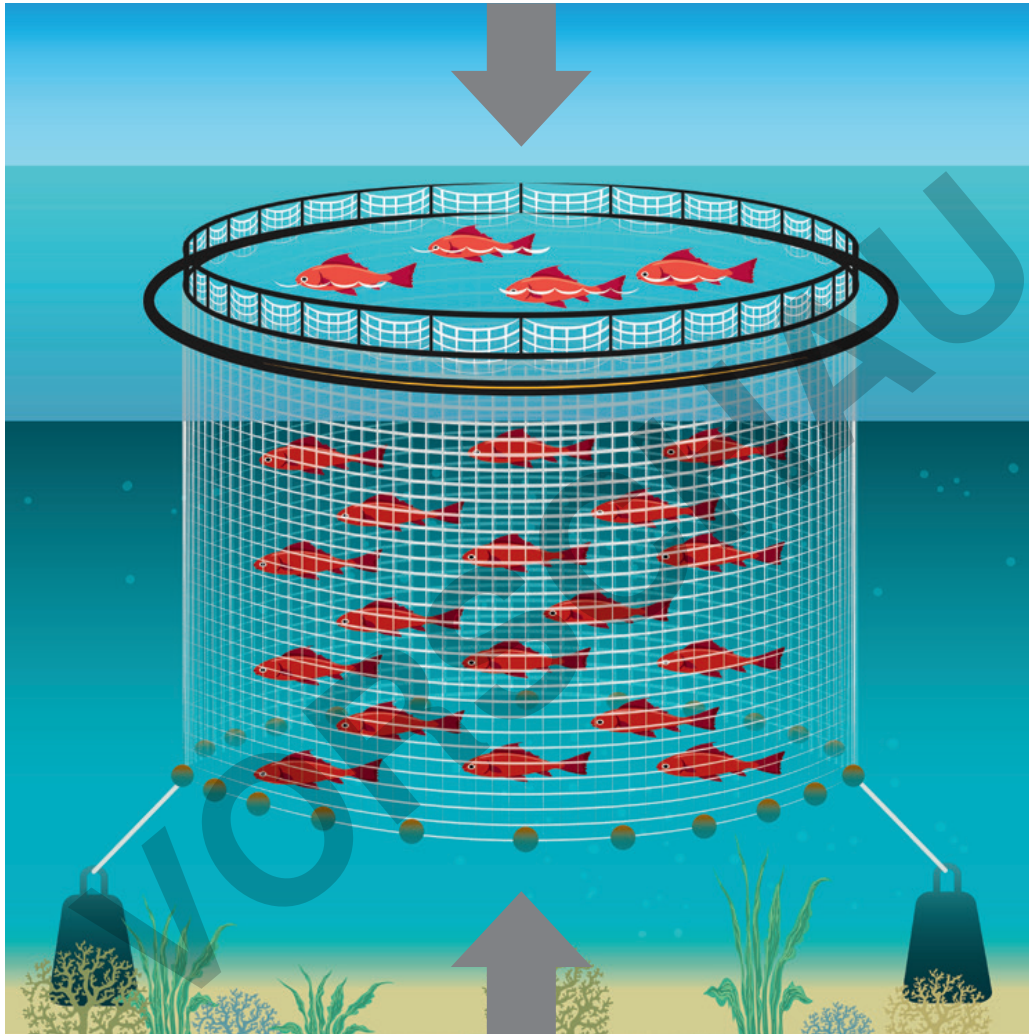
Erzeugung von Fisch aus Fang und Aquakultur weltweit (in Mio. Tonnen Lebendgewicht)



Daten: FAO, Grafik: Statista

## M8 Marine Aquakulturanlagen – Umweltgefahren

- Eintrag von Fischmehl und Fischöl durch Fischfutter
- Eintrag von Antibiotika und Wachstumshormonen
- Einführung fremder Fischarten
- Eintrag von Herbiziden zur Kontrolle des Algenwachstums



© RAABE 2024

- Entstehung lokaler Krankheiten durch hohe Fischkonzentration
- Entkommen von Arten aus dem Aquakulturgehege
- Entwicklung neuer Krankheiten und Parasiten
- Mischung genetisch veränderter Organismen (GVOs) mit natürlichen Fischpopulationen im Nordatlantik

© vectortatu/iStock/Getty Images Plus; Quelle: <https://courses.lsa.umich.edu/healthy-oceans/group-5/group-5-page-1/> (Zugriff 10.05.2023)

## Lösungsvorschläge

### Aufgabe 1

Die norwegische Provinz Vestland ist mit 646.205 Einwohnern und einer Fläche von 32.023 km<sup>2</sup> zwischen 60° nördlicher Breite und 6° östlicher Länge zu verorten (**M1, M3**). Vestland hat direkten Zugang zum Atlantischen Ozean, der im Norden in das Europäische Nordmeer übergeht (**Atlas**). Vestland grenzt nördlich an Møre og Romsdal, im Osten an die Provinzen Innlandet und Buskerud sowie im Südosten und Süden an Telemark und Rogaland (**M1**). Die Küste Vestlands ist stark gegliedert. Zahlreiche große Fjorde wie der Nordfjord, der Sognefjord und der Hardangerfjord sind landschaftsprägend (**Atlas, M1, M2**). Das Skandinavische Gebirge mit Höhen bis zu 2.400 m durchzieht die gesamte Provinz (**Atlas**). Die Küstenregion wird von Gewässern der Nordsee im Süden und des Europäischen Nordmeeres im Norden beeinflusst. Der Nordatlantikstrom sorgt für gleichmäßige Temperaturen über das ganze Jahr hinweg (**M2**). Er transportiert warmes Wasser quer über den Atlantik in das eiskalte Wasser des Nordmeeres hinein (**Atlas**). Dies schafft perfekte Bedingungen für ein reichhaltiges Meeresökosystem. Zahlreiche Arten wie kleine und große Fische, Schalentiere und andere Lebensformen sind dort ansässig. Was Zahl und Masse angeht, konzentrieren sich Plankton und Lebewesen in den oberen Wasserschichten. Die Primärproduktion findet im lichtdurchfluteten Bereich in Wassertiefen bis zu 200 m statt. Die norwegischen Küstengewässer sind somit wichtiger Laichgrund zahlreicher Fischarten, insbesondere der Herings- und Lachspopulation des Nordatlantiks (**M2, M4**).

Norwegen hat eine bedeutsame Fischereiindustrie, die sich auf verschiedene Arten von Fisch und andere Meerestiere konzentriert (**M4**). Zu den wichtigsten Arten in der Provinz Vestland gehören der Lachs und die Forelle. Die Fischwirtschaft ist in Vestland besonders bedeutsam, da die Provinz sehr gute Standortgegebenheiten besitzt, wie z. B. Fjorde oder den Einfluss des Nordatlantikstroms. Die geographische Lage macht die Region zu einem wichtigen Zentrum für die Aufzucht von Lachs und Forellen (**M2–M4**). Die Lachs- und Forellenproduktion ist besonders prominent. Die Region beherbergt zahlreiche Fischfarmen, die sich entlang der Fjorde erstrecken.

Lachs und Forellen werden in sogenannten Fischbrütereien aufgezogen (**M2**). Die Tiere werden dazu in Süßwasserbecken gehalten, bevor sie in die Meerestierfarmen entlassen werden. Die Produktion beginnt also an Land. Dies erklärt die gleichmäßige Verteilung der Fischbrütereien und Zuchtfarmen für Jungtiere in allen Fjorden entlang der Küste Vestlands (**M2**). Dieses Verfahren garantiert, dass der Zuchtlachs all seine natürlichen Entwicklungsstufen durchlaufen kann und danach gereift in das salzige Meerwasser entlassen wird. Die Meerestierfarmen liegen in tiefen Fjorden mit einem natürlichen