



Empfehlung des AAC zur Nutzung von Satellitendaten in der Aquakultur

AAC 2025-17

Oktober 2025



Der Beirat für Aquakultur (AAC) ist dankbar für die EU-Fördermittel





Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------------------------|----|
| Inhaltsverzeichnis | 2 |
| I. Hintergrund | 3 |
| II. Begründung | 3 |
| III. Empfehlungen | 10 |

I. Hintergrund

Das Copernicus-Programm ist eine komplexe Initiative zur satellitengestützten Erdbeobachtung, die 1998 von der Europäischen Kommission in Zusammenarbeit mit mehreren Raumfahrtbehörden ins Leben gerufen wurde. Ihr Ziel ist es, auf der Grundlage von satellitengestützter Erdbeobachtung und vor Ort erhobenen Daten einen vollständigen, freien und offenen Zugang zu Daten und Informationen über unseren Planeten und seine Umwelt zu ermöglichen. Die Initiative wird von der Europäischen Kommission koordiniert und verwaltet und zu etwa zwei Dritteln aus dem EU-Haushalt finanziert, die restlichen Kosten werden von der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) und anderen Akteuren getragen werden.

Die Beobachtungsinfrastruktur im Weltraum wird unter der Schirmherrschaft der ESA entwickelt, die Europäische Umweltagentur und die Mitgliedstaaten verwalten die Datenerhebungsstrukturen vor Ort. Im Umfeld des Programms arbeitet ein Netzwerk von öffentlichen Einrichtungen und privaten Dienstleistern, darunter Copernicus (CMEM), EMODnet, EUSPA, Mercator Ocean und andere Partner. Für die Endnutzer - in unserem Fall die Interessenträger des Aquakultursektors - ist es derzeit schwierig und zeitaufwändig, sich in diesem Netzwerk unterschiedlicher Akteure zurechtzufinden, deren Aufgaben und Dienstleistungen oft schwer zu verstehen sind.

Dies wird neben der oben beschriebenen Komplexität des Netzwerks noch durch eine Reihe weiterer Faktoren erschwert:

- Faktoren, die sich aus der Art der Daten ergeben (Art der Erhebung und Aufzeichnung usw.)
- Faktoren im Zusammenhang mit den Tätigkeiten, die von Endnutzern aus verschiedenen Sektoren in demselben geografischen Gebiet ausgeübt werden
- Die Vielfalt der Umgebungen, in denen Aquakultur betrieben wird (an Land, in Seen, auf See oder in Zwischenbereichen wie Flussmündungen, Küstenlagunen und Gezeitenzonen)
- Die Vielfalt der Produktionsmethoden in der Aquakultur (Zuchtbetriebe an Land, Teichaquakultur, Zuchtanlagen über dem Meeresboden in Gezeitengebieten, Käfige, Langleinen usw.)

Diese Gesamtkomplexität und die Vielzahl der auf spezifische Zwecke zugeschnittenen Dienstleistungsangebote sind die beiden wichtigsten Gründe, warum Satellitendaten in der Aquakultur bisher noch kaum genutzt werden.

II. Begründung

Potenzielle Endnutzer von Satellitendaten und ihr jeweiliger Bedarf

Auf der Grundlage der Konsultationen, die während der Ausarbeitung dieses Dokuments durchgeführt wurden, wurde eine Liste der Daten erstellt, die verschiedene Interessenträger

des Aquakultursektors benötigen, geordnet nach Tätigkeitsbereich und Rolle. Diese Liste ist nicht erschöpfend, bildet jedoch eine Basis, die in Zukunft erweitert werden kann.

Bedarf in der Muschelzucht

Die Muschelzucht ist der Aquakultursektor, der am stärksten von der Umgebung abhängig ist, aus der er Nährstoffe bezieht, und daher auch der Sektor, der am stärksten von der Nutzung von Satellitendaten profitieren kann. Zu den potenziellen Nutzern gehören einzelne Erzeuger und Erzeugerorganisationen.

Für den Sektor sind unter anderem die folgenden Satellitendaten relevant:

- Temperaturen, wobei der Schwerpunkt auf kritischen Schwellenwerten für bestimmte gezüchteten Arten liegt. Echtzeitdaten sind dabei von begrenztem Nutzen, da die Erzeugnisse nicht kurzfristig vermarktet oder an andere Standorte verlagert werden können. Weitaus nützlicher wären Prognosen auf monatlicher Basis auf der Grundlage historischer Daten.
- Chlorophyllkonzentrationen im Wasser, erfasst als historische Durchschnittswerte auf wöchentlicher oder monatlicher Basis. Wie bei der Temperatur sind die Echtzeitdaten nur von begrenztem Wert und haben keinen praktischen Nutzen.
- Photosynthetisch aktive Strahlung, d. h. Licht mit einer Wellenlänge von 400-700 nm in dem Teil des Spektrums, der von Pflanzen für die Photosynthese genutzt wird
- Meeresströmungen
- Historische meteorologische und Meeresdaten für einen bestimmten Produktionsstandort (durchschnittliche und maximale Wellenhöhe, durchschnittliche und maximale Windgeschwindigkeit und -richtung sowie die zuvor genannten Umweltparameter usw.). Diese Daten werden für Genehmigungsanträge, Umweltverträglichkeitsstudien und die Betriebsplanung benötigt.
- Datierte und zertifizierte Satellitenbilder für Versicherungen oder Institutionen zur Dokumentation von Schäden an Einrichtungen nach außergewöhnlichen Ereignissen, z. B. Orthofotos von Bauwerken in Gezeitenzonen vor und nach dem Ereignis.

Die folgenden Modelle sind für die Analyse und Extrapolation von Daten relevant, die für den Sektor von Interesse sind:

- Vorhersage von Temperatur- und Chlorophyllkonzentrationstrends für den folgenden Drei- bis Sechsmonatszeitraum auf der Grundlage vorhandener historischer Datensätze (meteorologische, Satelliten- und In-situ-Daten).
- Bewertung des Risikos einer Verschiebung der Ernte und des Verkaufs von Muscheln aufgrund von Algentoxinen anhand historischer Chlorophyll- und Gesundheitsüberwachungsdaten.

- Extrapolation des thermischen Profils des Wassers innerhalb der Wassersäule auf der Grundlage von Oberflächentemperaturen, Messungen vor Ort und Meerwasserschichtungsmodellen.

In den vergangenen Jahren wurden unter anderem auch folgende Modellierungssysteme vorgeschlagen, die jedoch keine praktische Anwendung gefunden haben:

- Wachstumsmodelle für Muscheln auf der Grundlage von Temperatur und Chlorophyllkonzentration. Diese sind von geringem Nutzen, da die Landwirte keinen Einfluss auf die Umweltbedingungen nehmen können und die Vermarktungszeiten durch andere Faktoren wie den Reproduktionszyklus (Fleischanteil) bestimmt werden.
- Frühwarnsysteme für Ereignisse wie Süßwasserabflüsse, schädliche Algenblüten oder andere schädliche Ereignisse, da die Erzeuger in der Regel nicht rechtzeitig eingreifen können, um Schäden zu vermeiden

Bedarf im Fischzuchtsektor

Bei der Fischzucht in Teiche und Becken sowie in Meereskäfigen ist der Nutzen von Satellitendaten begrenzt, weil keine geeigneten Daten erhoben werden und es vor Ort bereits technologisch fortgeschrittene und zunehmend zuverlässige Überwachungssysteme gibt.

Einige Anwendungsfälle sind dennoch erwähnenswert:

- Historische meteorologische und Meeresdaten für Offshore-Produktionsstandorte (durchschnittliche und maximale Wellenhöhe, durchschnittliche und maximale Windgeschwindigkeit und -richtung sowie damit verbundene Umweltparameter) werden für Genehmigungs- und Umweltverträglichkeitsstudien benötigt.
- Echtzeitdaten könnten in der Teichwirtschaft zu einem sehr wertvollen Instrument für ein intelligentes Nährstoffmanagement und sensorgestützte Lösungen werden.
- Bei außergewöhnlichen Ereignissen sind datierte und zertifizierte Satellitenbilder für Versicherungsgesellschaften oder Institutionen nützlich, um Schäden zu dokumentieren, z. B. Orthofotos von Hochseekäfigen vor und nach einem Ereignis.

Bedarf in der Forschung

Satellitendaten werden heute in zahlreichen wissenschaftlichen Studien verwendet. Leider sind die Datenverarbeitungsmodelle nicht standardisiert und die Ergebnisse daher oft schwer vergleichbar. Darüber hinaus wird der Zugang zu Daten und zugehörigen Diensten häufig über Forschungsprojekte finanziert; wenn diese Projekte auslaufen, werden die entwickelten Softwareprogramme eingestellt und ihr Inhalt geht verloren.

Bedarf bei Institutionen und Entscheidungsträgern auf allen Ebenen

Institutionen können Satellitendaten in vielen Bereichen einsetzen, unter anderem:

- Maritime Raumplanung und Kartierung von Aquakulturaktivitäten
- Lizenzvergabe und Kartierung von Aquakulturbetrieben
- Bewertung der Umweltleistung in der Aquakultur
- Überwachung des Klimawandels
- Bewertung der Ergebnisse der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRR) und der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
- Überwachung von Algentoxinen und schädlichen Algenblüten
- Überwachung der Wasseraufbereitung und -einleitung

Sowohl auf EU-Ebene als auch in den Mitgliedstaaten gibt es bereits spezielle digitale Plattformen, die entweder dauerhaft oder im Rahmen laufender Projekte eingerichtet wurden und häufig von den zuständigen Ministerien oder spezialisierten Forschungseinrichtungen betrieben werden. Der Stand der Umsetzung ist jedoch von Land zu Land sehr unterschiedlich, was den Datenaustausch mit der Europäischen Kommission und zwischen den Mitgliedstaaten schwierig und ineffizient macht. Außerdem ist der Zugang für den Endnutzer oft schwierig, wenn er denn überhaupt möglich ist.

In Ländern mit zuverlässiger Überwachung und fortschrittlichen Systemen für den Datenaustausch haben Privatpersonen oder Erzeugerverbände die Entwicklung benutzerfreundlicher Plattformen angestoßen, die über Smartphones und Computer zugänglich sind. Ohne die bereits vorhandenen Datenbanken wären solche Initiativen nicht möglich gewesen.

Diskrepanz zwischen den angebotenen Dienstleistungen und dem Bedarf des Sektors

Bei der Ausarbeitung dieser Empfehlung wurden Konsultationen und Analyse durchgeführt, um zu verstehen, warum die Nutzung von Satellitendaten trotz zahlreicher Projekte und Initiativen zu diesem Thema immer noch begrenzt ist.

Der Misserfolg vieler Initiativen für den Muschelsektor sind vermutlich auf deren Top-Down-Ansatz zurückzuführen. Ihr Konzept wurde zum einen durch die verfügbaren Satellitendaten aus dem Copernicus-Programm bestimmt und zum anderen durch die Strategien von Universitäten und Dienstleistern, deren Angebote nicht dem Bedarf der Branche entsprachen.

Es gibt mehrere Gründe für diesen sehr begrenzten Erfolg:

- Der tatsächliche Bedarf des Sektors wurde nie eindeutig ermittelt.
- Die Stellen, die Projekte beantragen, verstehen oft nicht die tatsächlichen Bedürfnisse der Erzeuger und den sozioökonomischen Kontext, in dem diese tätig sind.
- Universitäten folgen einer akademischen Logik und legen den Schwerpunkt auf publizierbare, bahnbrechende Ergebnisse, die in einem noch sehr traditionellen Sektor, der hauptsächlich aus Kleinstunternehmen und KMU besteht, nur schwer anwendbar sind.
- Viele Dienstleister zielen auf gut strukturierte Unternehmen ab, am besten mit eigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen (z. B. in der Lachsindustrie). Dies entspricht nicht der Realität der Sektoren, die am meisten von der Nutzung von Satellitendaten profitieren könnten, wie z. B. der Muschelzucht.
- Viele der vorgeschlagenen Einzelprojekte, die auf Satellitendaten basieren, konzentrieren sich auf einen bestimmten Aspekt oder ein winziges Segment von Endnutzern, sodass die Größenvorteile zu gering und die Projekte nicht rentabel sind.
- Die meisten Erzeuger wissen zu wenig über die Vorteile und Grenzen von Satellitendaten.
- Erzeuger und Endnutzer haben oft nicht die Zeit, sich mit der Nutzung von Satellitendaten zu befassen, und halten sie nicht für notwendig oder wichtig genug.
- Viele der vorgeschlagenen Dienste weisen ein ungünstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis auf.
- Zahlreiche Initiativen fanden im Rahmen von Projekten statt, die ohne Folgemaßnahmen beendet wurden.
- Einzelne Projekte wurden sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene kaum koordiniert.

Diese Ergebnisse werfen die Frage auf, welche Rolle die Erzeugerorganisationen als Vermittler zwischen Erzeugern, Wissenschaft und Dienstleistern spielen können.

Verfügbarkeit, Nutzen und Zuverlässigkeit von Daten

In den Aquakultursektoren, in denen Satellitendaten am wichtigsten wären - wie z. B. in der Muschelzucht und der Teichwirtschaft - haben mehrere Faktoren dazu beigetragen, dass diese Daten noch immer kaum genutzt werden.

- Begrenzte Computerkenntnisse bei den Endnutzern in Verbindung mit unzureichender Hardware und komplizierten und zeitaufwändigen Zugangsverfahren (z. B. zu geschützten Bereichen) schrecken potenzielle Nutzer oft ab.
- Die Nutzung von Satellitendaten erfordert spezifische Kenntnisse, über die viele Erzeuger nicht verfügen; daher muss das Dienstleistungsangebot auch Schulungen beinhalten.
- In der Gezeitenzone (dem Bereich zwischen Land und Meer, der von den Gezeiten beeinflusst wird), wo der größte Teil der europäischen Produktion stattfindet, ist die Zuverlässigkeit der Daten gering.
- Zur Bestätigung von Satellitendaten oder zur Verarbeitung und Extrapolation (z. B. Modellierung von Temperaturprofilen der Wassersäule auf der Grundlage von Oberflächen- und Strömungsmessdaten) sind zusätzliche Messungen vor Ort erforderlich. In Bezug auf Messungen vor Ort wären außerdem Leitlinien sinnvoll, die angeben, welche Parameter erfasst und wie sie ausgedrückt und für den Datenaustausch und die Speicherung digitalisiert werden sollten, und welche Systeme in Bezug auf Installation und Wartung am zuverlässigsten und kostengünstigsten sind.

In diesem Zusammenhang sollte geprüft werden, welche Rolle Erzeugerorganisationen als Vermittler bei der Verwaltung bestimmter Dienstleistungen und im Ausbildungsprozess spielen können.

Auf institutioneller Ebene muss darüber hinaus die Frage der Datenstandardisierung, -harmonisierung und -verwaltung gelöst werden. Eine Bewertung der MSRR¹ kam zu folgendem Schluss: „Die MSRR hat den Weg für eine breit angelegte Erhebung von Meeresdaten und den Wissensaufbau geebnet. Die erhobenen Daten sind jedoch nicht vollständig harmonisiert und oft nicht von ausreichender Qualität. Dies führt zu großen Wissenslücken, während das beträchtliche Potenzial der Digitalisierung, des Datenaustauschs und der Erdbeobachtung weitgehend ungenutzt bleibt“.

Schlussfolgerung

Die bisherige Analyse hat Folgendes deutlich gemacht:

- Der Aquakultursektor ist eine komplexe Branche, die sehr viele unterschiedliche Tierarten und Produktionsverfahren nutzt.

¹ SWD(2025) 51 final – Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen – Zusammenfassung der Evaluierung der Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) SWD(2025) 50 final https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12898-Schutz-der-Meeresumwelt-Überprüfung-der-EU-Vorschriften_de

- Satellitendaten können hilfreich sein, wobei in Offshore-Produktionsstätten eher historische Daten benötigt werden und für das Management von Teich-Aquakulturen eher Echtzeitdaten
- Der Nutzen von Satellitendaten für die Fischzucht wird wahrscheinlich immer begrenzt bleiben.
- Der Muschelzuchtsektor bietet ein großes Potenzial für die Nutzung von Satellitendaten.
- Die vorherrschende Top-down-Logik bei der Entwicklung von Dienstleistungen entspricht nicht den Bedürfnissen des Sektors.
- Eigenständige Dienste weisen in der Regel ein ungünstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis auf.
- Es fehlt nach wie vor an standardisierten, harmonisierten und qualitativ hochwertigen Daten für eine wirksame Evaluierung und Überwachung der europäischen Strategien und Regelwerke.
- Erzeugerorganisationen könnten eine Vermittlerrolle spielen.

Darüber hinaus benötigt der Sektor Zugang zu vielen anderen Arten von Daten:

- Vor Ort erhobene Umweltüberwachungsdaten
- Gesetzlich vorgeschriebene Gesundheitsüberwachungsdaten (z. B. mikrobiologische Daten und Daten zur Algentoxizität, Zeiträume, in denen die Ernte ausgesetzt werden muss)
- Daten aus der kommunalen und industriellen Wasseraufbereitung und -einleitung

Diese Daten und die Satellitendaten hängen eng zusammen und bilden die Grundlage für das Verständnis und die Analyse historischer Trends, die Produktionsplanung und die Entscheidungsfindung auf der Grundlage gesicherter und aktueller Informationen.

Dementsprechend heißt es im Europäischen Pakt für die Meere²:

- „Die Meeresbeobachtung ist die Grundlage der gesamten Meereskenntnisse. Sie liefert wichtige Daten für Wettervorhersagen, Klimaschutz- und Anpassungsstrategien, Überwachung von Extremereignissen, zivile Sicherheit, Seeverkehr, Offshore-Energie, Fischerei und Aquakultur sowie zunehmend Verteidigung und Sicherheit.“

² COM(2025)281 final Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen - Der Europäische Pakt für die Meere <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0281>

- „Im Pakt für die Meere wird vorgeschlagen, die europäischen Anstrengungen zu verstärken, indem eine ehrgeizige Meeresbeobachtungsinitiative auch für die Küstengewässer und die Tiefsee auf den Weg gebracht wird, die die gesamte Wissenswertschöpfungskette abdeckt, und eine führende internationale Rolle übernommen wird, um allen meerespolitischen Akteuren und Sektoren wichtige Informationen zu Verfügung zu stellen.“
- „Die Initiative baut auf dem bestehenden Beitrag der EU zum operativen Wissen über die Meere auf. In diesem Rahmen wird die Kommission die beiden EU-Leitdatendienste EMODnet und den Copernicus-Meeresdienste weiterentwickeln und integrieren.“

Abgesehen von dem Schwerpunkt auf den „Ozeanen“, der im Widerspruch zu mehreren Zielen im Zusammenhang mit der Süßwasseraquakultur und dem Mittelmeer steht, unterstützt der AAC den grundsätzlichen Ansatz des Dokuments.

Es wird daher empfohlen, alle verfügbaren Daten in einem ganzheitlichen, groß angelegten Rahmen zu integrieren, der Folgendes umfasst:

- Koordinierung auf europäischer Ebene mit gemeinsamen Strategien und standardisierten, harmonisierten Instrumenten und Verfahren
- Integration, Verarbeitung und Verwaltung von Daten auf nationaler Ebene oder auf Ebene von Meeresbecken
- Schaffung von Plattformen mit unterschiedlichen Dienstleistungen und Nutzern

III. Empfehlungen

Empfehlungen des AAC:

An die Europäische Kommission

- Wie im Pakt für die Meere vorgesehen, sollte die Kommission Strategien zur bestmöglichen Nutzung der verfügbaren Daten und Instrumente (Copernicus-Programm und zugehörige Dienste) und zur Bereitstellung integrierter, leicht zugänglicher Daten für alle Beteiligten entwickeln.
- Satellitendaten sollten als ein Element integrierter Datensysteme auf Plattformen mit mehreren Nutzern und Diensten verstanden werden, die für die Analyse, das Verständnis und das Management der komplexen Aquakulturtätigkeiten inmitten ökologischer und wirtschaftlicher Veränderungen von grundlegender Bedeutung sein können.
- Es sollte ein Bottom-up-Ansatz verfolgt werden, der die Bedürfnisse des Sektors widerspiegelt.
- Der Bedarf des Sektors sollte auf der Grundlage der potenziell verfügbaren Satellitendaten genauer bestimmt werden.

- Die Kommission sollte weiterhin Forschungsprojekte unterstützen, die die Zuverlässigkeit der erhobenen Daten verbessern und Modelle entwickeln, die das Spektrum der verfügbaren Dienste erweitern.
- Projekte zur Schaffung und Verwaltung von Multifunktions- und Multiuser-Plattformen sollten unterstützt werden. Dabei sollte auch die Rolle von Institutionen und Erzeugerorganisationen in diesem Integrationsprozess berücksichtigt werden.
- Die Kommission sollte die Standardisierung und Harmonisierung der verwendeten Parameter, der In-situ-Messprotokolle und der Verfahren zur Datenerfassung und -verwaltung fördern.
- Sie sollte Leitfäden für standardisierte Instrumente für Messungen vor Ort ausarbeiten.

An die EU-Mitgliedstaaten

- Die Mitgliedstaaten sollten sektorspezifische Plattformen für alle relevanten Nutzer aufbauen und pflegen.
- Der Zugang der Endnutzer zu den von den Institutionen verwalteten Daten sollte erleichtert werden.



Beirat für Aquakultur (AAC)

Rue Montoyer 31, 1000 Brüssel, Belgien

Tel.: +32 (0) 2 720 00 73

E-Mail: secretariat@aac-europe.org

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/aquaculture-advisory-council/>
www.aac-europe.org