



EUROPÄISCHE
KOMMISSION

Brüssel, den 15.11.2022
COM(2022) 592 final

**MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN
RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND
DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN**

Für einen starken und nachhaltigen Algensektor in der EU

{SWD(2022) 361 final}

1. EINLEITUNG

Es ist das Gebot der Stunde, das Potenzial von Algen als erneuerbarer Ressource in Europa voll auszuschöpfen. Die ungerechtfertigte und grundlose militärische Aggression Russlands gegen die Ukraine mit ihren Folgen für die Verfügbarkeit von Düngemitteln, Futtermitteln und Energie hat es noch dringlicher gemacht, für die Sicherheit der Rohstoff- und Energieversorgung zu sorgen. Die jüngsten Entwicklungen „befeuern die weltweit steigenden Energie-, Rohstoff- und Nahrungsmittelpreise und verstärken Unsicherheit, Faktoren, die das Wachstum dämpfen und den Inflationsdruck weltweit verstärken“¹.

Eine wachsende Weltbevölkerung, schwindende Ressourcen, Umweltbelastungen und Klimawandel erfordern **einen anderen Ansatz für die Nahrungsmittel- und Wirtschaftssysteme**. Dafür ist es unerlässlich, neuartige und nachhaltige Wege der Ernährung einer rasch wachsenden Weltbevölkerung einzuschlagen. Wie könnten diese Lösungen aussehen? Es gilt einerseits, die riesige und zu wenig erschlossene Ressource der Meere und Ozeane zu nutzen, aus denen derzeit nur bis zu 2 % der Lebensmittel gewonnen werden, obwohl sie mehr als 70 % der Erdoberfläche ausmachen.²

Im **europäischen Grünen Deal**³, in der Strategie „**Vom Hof auf den Tisch**“⁴ und der **Mitteilung über eine nachhaltige blaue Wirtschaft**⁵ wird das Potenzial gezüchteter Meeresfrüchte als Proteinquelle für Lebens- und Futtermittel mit einem niedrigen CO₂-Fußabdruck bestimmt. In der Strategie „Vom Hof auf den Tisch“ wird die Rolle der Algen als einer wichtigen **alternativen Proteinquelle** für ein nachhaltiges Lebensmittelsystem und die **weltweite Ernährungssicherheit** unterstrichen.

In den **Strategischen Leitlinien für eine nachhaltigere und wettbewerbsfähigere Aquakultur in der EU für den Zeitraum 2021–2030**⁶ (im Weiteren „Strategische Leitlinien für eine EU-Aquakultur“) wird darauf hingewiesen, dass die Algenzucht – sowohl von Makroalgen (Seetang) als auch von Mikroalgen⁷ – als ein Ansatz für die Verwirklichung mehrerer Ziele des europäischen Grünen Deals vorangetrieben werden sollte. Die Algenzucht kann dazu beitragen, die Ziele der EU im Hinblick auf Dekarbonisierung, Schadstofffreiheit, Kreislaufwirtschaft, die Erhaltung und Wiederherstellung der Artenvielfalt, den Schutz von Ökosystemen und die Entwicklung von Umweltleistungen zu erreichen. Algen können fossile Produkte ersetzen und als Rohstoff für Pflanzen-Biostimulanzien, biobasierte Chemikalien und andere Stoffe sowie Biokraftstoffe genutzt werden. In der **Mitteilung über nachhaltige**

¹ [Schlussfolgerungen des Europäischen Rates, 23.–24. Juni 2022 \(in englischer Sprache\)](#).

² Das Meeresgebiet der EU (5,7 Mio. km²) ist größer als ihr Landgebiet (mit 4 Mio. km²). Zugleich beträgt die Gesamtmenge an Biomasse 1 Mrd. Tonnen (Trockengewicht), von der 69 % im Landwirtschaftssektor und 31 % in der Forstwirtschaft erzeugt werden, während auf Fischerei und Aquakultur weniger als 1 % entfällt ([JRC-Bericht über Biomasse \(in englischer Sprache\)](#)).

³ COM(2019) 640 final.

⁴ COM(2020) 381 final.

⁵ COM(2021) 240 final vom 17.5.2021.

⁶ [Strategische Leitlinien der Kommission für eine nachhaltige und wettbewerbsfähige Aquakultur in der EU](#)

⁷ Gemäß den Begriffsbestimmungen der europäischen Norm EN 17399:2020 werden Algen als funktionelle Gruppe von Organismen betrachtet, die aus Mikroalgen, Makroalgen, Cyanobakterien und Labyrinthulomyceten besteht. Als Algen werden auch pflanzenähnliche Wasserorganismen bezeichnet, die eine Größe von einzelligen Organismen (Mikroalgen und Cyanobakterien) bis zu großen mehrzelligen Formen wie beim Seetang (Makroalgen) annehmen können.

Kohlenstoffkreisläufe⁸ wird das Potenzial von Algen für die blaue Kohlenstoffwirtschaft anerkannt.

In dem vom Gremium „Mechanismus für hochrangige wissenschaftliche Beratung“ der Europäischen Kommission vorbereiteten Bericht „Lebensmittel aus dem Meer“⁹ wird aufgezeigt, dass Seetang das Potenzial hat, den voraussichtlichen Bedarf an über 100 Mio. Tonnen zusätzlicher Biomasse für die Erzeugung von Lebensmitteln in den kommenden 20 Jahren zu decken. Die Erzeugung und Verarbeitung von Algen und anderen neuartigen Meeresressourcen (Biomasse) können dazu beitragen, nachhaltige Lebens- und Futtermittelerzeugnisse¹⁰ sowie Arzneimittel, Nutraceuticals, Pflanzen-Biostimulanzien, biobasierte Verpackungen, Kosmetika und andere Non-Food-Produkte verfügbar zu machen (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Anwendungen von Algenbiomasse¹¹

⁸ [Mitteilung der Kommission über nachhaltige Kohlenstoffkreisläufe.](#)

⁹ [Lebensmittel aus dem Meer \(in englischer Sprache\).](#)

¹⁰ In Studien wurde nachgewiesen, dass der Ersatz von Protein- und Omega-3-Fettsäure-Quellen durch Algen oder Seetang für Fischfutter positive Auswirkungen auf die Wachstums- und Überlebensraten der Fische hat, die Futtermittelkosten verringert und eine nachhaltigere Fischfutterquelle bildet. [Review on use of macro algae \(seaweed\) in fish nutrition \(Bericht über die Nutzung von Makroalgen \(Seetang\) in Fischfutter\)](#), Saleh, H. 2020.

¹¹ Bilder © Adobe Stock: Drimafilm (Hintergrund Wasserlinsengewächse); Dewald (Tierfutter); Valya82 (Schale mit Seegrass); Atelopus (Bioremediation-Grube); Viktor (Algen auf Seegrund); chokniti (Algenkraftstoff); Miha Creative (Dünger); Voyagerix (Kosmetiktuch); lovelyday12 (Zement) Arsenii (Biokunststoff-Granulat) sharky1 (Tabletten).

Ein verstärkter Anbau von Makroalgen im Meer darf sich jedoch nicht störend auf das Gleichgewicht mariner Ökosysteme auswirken. Es gilt also zu vermeiden, dieselben Fehler, die historisch zu Land gemacht wurden, in den Meeren zu wiederholen.

Der europäische Algensektor hat, auch wenn er gegenwärtig noch ein kleiner Sektor ist, das Potenzial, ein wichtiger Baustein der **blauen Wirtschaft in der EU** zu werden. Das Zusammenwirken von Forschung und Innovation in der EU und entschlossene unternehmerische Initiative haben die **Impulse** geschaffen, die der Algensektor in der EU benötigte, um sich weiterzuentwickeln und auszuweiten – in der Initiative „Global Compact“ der Vereinten Nationen¹² (im Weiteren „UN Global Compact“) wird in diesem Zusammenhang sogar von einer **Algen-Revolution**¹³ gesprochen. Zugleich trägt der Sektor dazu bei, die Ziele des europäischen Grünen Deals zu erreichen. Dies schafft für Europa günstige Voraussetzungen, das Potenzial von Algen innerhalb der nächsten Dekade auszuschöpfen.

Schätzungen der Koalition „Seaweed for Europe“¹⁴ zufolge könnte die **europäische Nachfrage** nach marinen Makroalgen von rund 270 000 Tonnen¹⁵ im Jahr 2019 auf 8 Mio. Tonnen im Jahr 2030 steigen und 2030 einen Wert von 9 Mrd. EUR¹⁶ erreichen, wobei dieser Trend zwar alle Sektoren erfasst, die Futtermittel- und Lebensmittelindustrie sowie die Branche der Hersteller von Pflanzen-Biostimulanzien (Düngeprodukten) jedoch den größten Anteil haben.¹⁷ Eine solche Ausweitung der Produktion könnte rund 85 000 Arbeitsplätze schaffen, Tausende von Tonnen Phosphor und Stickstoff jährlich aus europäischen Meeren entfernen, eine Senkung von bis zu 5,4 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen jährlich bewirken und den Druck auf Landflächen verringern¹⁶.

Eine wachstumsstarke Algenindustrie in der EU könnte eine Leitfunktion übernehmen und andere **Branchen** für Wege aufschließen, die zu einer in einem höheren Maße **regenerativen, innovativen und sozial vorbildhaften** Wirtschaftsweise führen und dabei Tausende neuer Arbeitsplätze entstehen lassen, insbesondere in Küstengemeinden. Wie in der Mitteilung der Kommission über einen **neuen Ansatz für eine nachhaltige blaue Wirtschaft**⁵ angekündigt, wird in dieser Mitteilung das Augenmerk auf das Potenzial von Algen in der EU gelegt und ein kohärenter Ansatz festgelegt,

¹² Die UN Global Compact verfügt über einzigartige Möglichkeiten, Unternehmen dabei zu unterstützen, ihre Praxis an die Erfordernisse einer nachhaltigen und inklusiven Zukunft anzupassen. Mit der Unterstützung durch alle 193 der Generalversammlung der Vereinten Nationen angehörenden Länder stellt UN Global Compact die weltweite normative Instanz und den Bezugspunkt für das Handeln und die Führung innerhalb der weltweiten Bewegung für unternehmerische Nachhaltigkeit dar.

¹³ [Seaweed Revolution: a Manifesto for a Sustainable Future](#) (Algen-Revolution; ein Manifest für eine nachhaltige Zukunft), Lloyd's Register Foundation, UN Global Compact, 2020.

¹⁴ „Seaweed for Europe“ ist ein Unternehmensnetzwerk, das sich dafür einsetzt, die systematische Innovation und den Austausch bewährter Verfahren zu fördern, Investitionen zu mobilisieren und die Bedeutung mariner Makroalgen vermehrt ins Blickfeld der Öffentlichkeit zu rücken. Ihm gehören 56 Interessenträger des Algensektors an.

¹⁵ *Seaweeds and microalgae: an overview for unlocking their potential in global aquaculture development* (Seetang und Mikroalgen: ein Überblick zur Ausschöpfung ihres Potenzials in der weltweiten Aquakulturentwicklung), Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO), 2021, <https://doi.org/10.4060/cb5670en>.

¹⁶ Best-Case-Szenario, Quelle: Seaweed for Europe.

¹⁷ [Hidden Champion of the Ocean: Seaweed as a Growth Engine for a Sustainable European Future](#) (Der versteckte Gewinner des Meeres: Seetang als Wachstumsmotor für eine nachhaltige europäische Zukunft), Seaweed for Europe, 2021.

einschließlich zielgerichteter Maßnahmen zur Ausweitung einer regenerativen¹⁸ Form des Algenanbaus und der Algenerzeugung in der gesamten EU und zur Weiterentwicklung der Märkte für Algenanwendungen in Lebensmittel- und Non-Food-Produkten und ihrer Entwicklung zu Mainstream-Märkten¹⁹.

2. WARUM ALGEN IN EUROPA ALS EINE UNERSCHLOSSENE RESSOURCE EINGESTUFT WERDEN

Als fettarm und reich an Nahrungsmittelfasern, Mikronährstoffen und bioaktiven Stoffen haben Algen den Ruf eines **gesunden und kalorienarmen Lebensmittels**, wobei einige Arten für ihren besonders hohen Eiweißgehalt bekannt sind. Ihre biochemischen Verbindungen und Eigenschaften machen Algen zu einem wertvollen Material für eine wachsende Zahl **weiterer kommerzieller Anwendungen**, z. B. als Tier-/Fischfutter und Futtermittelzusatzstoffe; Arzneimittel; Nutrazeutika; Pflanzen-Biostimulanzien; biobasierte Verpackungen; Kosmetika oder Biokraftstoffe und Erbringer von Dienstleistungen für die Abwasserbehandlung, zum Beispiel Aufnahme von Kohlenstoff und Nährstoffen usw. Algen entfernen auch Nährstoffe aus aquatischen Ökosystemen und verringern damit die Eutrophierung²⁰. Im Meer angebauter Seetang entfernt Kohlenstoff und wirkt so der Versäuerung des Ozeans entgegen. Dieser gesamte mögliche Nutzen ist natürlich mit Blick auf die bestehende EU-Gesetzgebung zu prüfen und muss gegebenenfalls in einem ausgewogenen Verhältnis zu potenziellen Gesundheitsrisiken stehen (z. B. unter Berücksichtigung des hohen Schwermetallgehalts bestimmter Algenarten).

Die **Makroalgen-Industrie in Europa**, deren Schwerpunkt gegenwärtig mehr auf der **Ernte wild wachsenden Seetangs** als auf seinem **Anbau in Aquakultureinrichtungen** wie in Asien liegt, befindet sich immer noch **im Anfangsstadium**.²¹ Während der asiatische Markt^{22,14} im letzten Jahrzehnt deutlich gewachsen ist (wo Seetang rund die Hälfte der weltweiten Aquakulturerzeugung ausmacht), verzeichnet die europäische Erzeugung von Seetang bislang keine nennenswerten Ausmaße (siehe Abbildung 2 unten).

¹⁸ **Regeneration** bezeichnet die Fähigkeit eines Ökosystems – konkret der Umwelt und der in ihr lebenden Populationen – sich selbst zu erneuern und von Schäden zu erholen. Regeneration meint das Wiederauffüllen dessen, was gegessen, zerstört oder geerntet wurde, durch die Ökosysteme. Die stärkste Kraft ist die Photosynthese, die Umwandlung von Sonnenenergie und Nährstoffen in pflanzliche Biomasse. Der Anbau von Seetang ermöglicht eine Erzeugung wertvoller Ökosystemgüter und -dienstleistungen, einschließlich der Schaffung neuer Lebensräume für Fische und bewegliche wirbellose Arten (entsprechend diesem [Bericht](#)).

¹⁹ Mainstream-Marketing bedeutet **Marketing, das große Gruppen der Bevölkerung** ansprechen soll. Es beinhaltet, dass die Zielgruppe einer Marketing-Kampagne sehr groß ist und die vermarkteten Erzeugnisse und Dienstleistungen von fast jedem genutzt werden können.

²⁰ [Blue carbon: The potential of coastal and oceanic climate action](#) (Blauer Kohlenstoff: Das Potenzial von Klimaschutzmaßnahmen in Küsten- und Meeresgebieten), Claes, J., Hopman, D., Jaeger, G., Rogers, M., 2022.

²¹ [Brief on algae biomass production](#) (Kurzbericht über die Erzeugung von Algenbiomasse), Araujo, R., Lusser, M., Sanchez Lopez, J. und Avraamides, M. (Hrsg.), Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg, 2019; [Sustainable Seaweed Aquaculture Full Recommendations](#) (Nachhaltiger Anbau von Seetang in Aquakultur, vollständige Empfehlungen), Barbier, M. et al., 2019.

²² Von den weltweit im Jahr 2019 erzeugten 35,8 Mio. Tonnen Algen wurden 34,8 Mio. Tonnen (97 % der weltweiten Produktion) in Asien produziert, während die Erzeugung in der EU bei 0,085 Mio. Tonnen lag (0,2 % der weltweiten Produktion), von denen rund 0,4 % aus dem Anbau, der verbleibende Anteil aus Wildbeständen stammen. Quelle: FAO, 2019 (Fußnote 13).

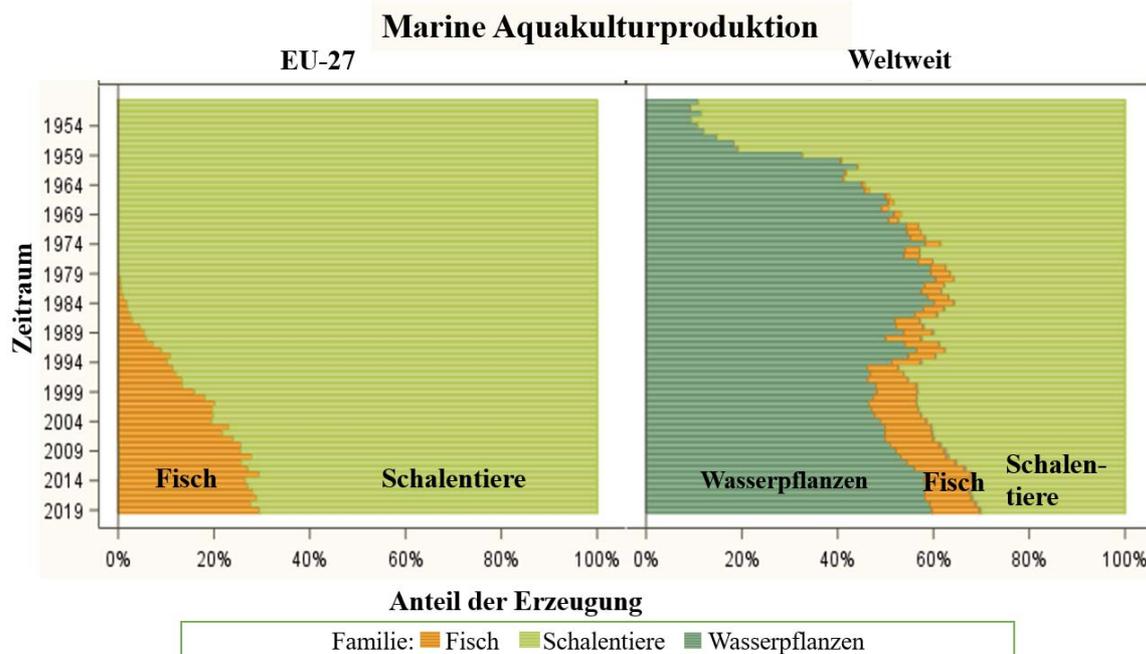


Abbildung 2: Marine Aquakulturproduktion in der EU und weltweit²³

Trotz seines gegenwärtig geringen Anteils am weltweiten Markt für Seetang²⁴ kann Europa angesichts der guten Geschäftsaussichten eine starke Algenindustrie entwickeln, deren Schwerpunkte die Aquakulturproduktion und die innovative marine Seetang-Aquakultur (marine Permakultur²⁵) bilden. Eine solche Industrie kann Voraussetzungen dafür schaffen, das Potenzial großer europäischer Meere auszuschöpfen, wobei Arbeitsplätze für lokale Gemeinschaften entstehen, gesunde und kohlenstoffarme Produkte erzeugt, die Ökosysteme der Küsten regeneriert (z. B. durch Aufnahme von CO₂ und Nährstoffen und Erzeugung von Sauerstoff) sowie Ökosystemdienstleistungen bereitgestellt werden²⁶.

Die EU zählt zu den weltweit führenden Importeuren von Algenprodukten in Bezug auf Wert (554 Mio. EUR im Jahr 2016), woraus eindeutig auf eine starke Nachfrage nach diesen Erzeugnissen in Europa geschlossen werden kann. Diese Nachfrage dürfte entsprechend den Gesundheits- und Nachhaltigkeitstrends steigen. Eine wachsende Weltbevölkerung und sich wandelnde Konsummuster werden die Nachfrage nach Algen

²³ Datenquelle: FAO.

²⁴ 0,3 Mio. Tonnen/Jahr der Algenproduktion in Europa (99 % Ernte wild wachsender Algen) gegenüber annähernd 36 Mio. Tonnen/Jahr der weltweiten Produktion (99 % Algenaquakultur) (FAO, Daten von 2019).

²⁵ **Marine Permakultur** ist eine Form der marinen Aquakultur, die den Grundsätzen der Permakultur folgt (ein Ansatz der Bodenbearbeitung und Flächengestaltung, der an den in gedeihenden natürlichen Ökosystemen beobachteten Kreisläufen orientiert ist), indem Seetangwälder und andere Ökosysteme in der küstennahen und der Offshore-Meresumwelt als Lebensräume wiederhergestellt werden. Dieser Ansatz ermöglicht eine regenerative langfristige Ernte von Seetang und Meeresfrüchten und eine gleichzeitige Regeneration des Lebens im Ozean. Bei der marinen Permakultur wird eine Tiefsee-Bewässerungstechnik eingesetzt, um das kalte und nährstoffreiche Tiefseewasser zu erreichen. In der EU könnte der Anbau von Seetang in mariner Permakultur im Mittelmeer und im Atlantik des südlichen Teils der EU gefördert werden.

²⁶ Die Seetang-Aquakultur birgt das Potenzial, viele **Ökosystemdienstleistungen** bereitzustellen, einschließlich Klimaschutz, Küstenschutz, Erhalt der Biodiversität und Verbesserung der Wasserqualität ([EKLIPSE-Expertenbericht](#)).

und algenbasierten Produkten weiter ankurbeln²⁷. Es wird davon ausgegangen, dass die **Nachfrage** nach Algen und algenbasierten Produkten **in der EU** in den kommenden Jahren ebenfalls **steigt** (siehe Abbildung 3). Was Mikroalgen betrifft, die auch an Land und weit entfernt vom Meer produziert werden können, wächst die Marktnachfrage nach *Chlorella*²⁸ und dem Cyanobakterium *Spirulina*²⁹ ebenfalls in der EU.



Abbildung 3: Prognostizierter Anstieg der Nachfrage³⁰ nach algenbasierten Erzeugnissen^{16,31}.

Es wird davon ausgegangen, dass der europäische Markt bis 2025 mit einer jährlichen Wachstumsrate von 6,4 % bzw. 8,7 % für *Chlorella* und *Spirulina* wächst.³⁰ Die Nachfrage nach Lebensmitteln und Getränken auf der Basis mariner Makroalgen ist im Zeitraum 2011 bis 2015 um den Faktor 2,5 gestiegen.³² Die in der EU wachsende Anzahl vegetarisch oder vegan lebender Menschen wird derzeit auf 75 Millionen geschätzt, und zunehmend umwelt- und gesundheitsbewusste Verbraucher werden auch die Nachfrage nach pflanzlichen Lebensmitteln und Non-Food-Produkten, einschließlich algenbasierten Produkten, steigern.

²⁷ „Summary for policymakers of the thematic assessment of the sustainable use of wild species of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)“ (Zusammenfassung der thematischen Bewertung der nachhaltigen Nutzung wildlebender Arten der zwischenstaatlichen Plattform Wissenschaft-Politik für Biodiversität und Ökosystemleistungen für politische Entscheidungsträger), Juli 2022.

²⁸ *Chlorella* ist eine weitverbreitete einzellige Grünalge terrestrischer und aquatischer Lebensräume, die für die Vermarktung als Lebensmittel oder Lebensmittelzutat auf dem EU-Markt angebaut wird. Sie ist reich an Nährstoffen und eine gute Quelle verschiedener Vitamine, Mineralien und Antioxidantien.

²⁹ *Spirulina* ist ein mikroskopisch kleines fadenartiges Cyanobakterium (der Art *Spirulina*), das für die Verwendung als Nahrungsergänzungsmittel angebaut wird. Es zählt zu den am meisten gefragten algenbasierten Nahrungsergänzungsmitteln. *Spirulina* hat einen hohen Eiweißgehalt und ist reich an Vitaminen (B1, B2 und B3), Mikroelementen (Kupfer, Eisen, Magnesium etc.) und enthält die essentiellen Fettsäuren Omega-3 und Omega-6. [Spirulina platensis, a super food?](#), Jung, F., Kruger-Gengte, A., 2019, *Journal of Cellular Biotechnology*.

³⁰ In einem weiteren Kontext ist die voraussichtliche Nachfrage nach Biomasse in der EU um 40–100 % höher als das verfügbare Angebot ([Bericht EU Biomasse in einer Netto-Null-Wirtschaft \(climate-kic.org\) \(in englischer Sprache\)](#)).

³¹ [The European Market Potential for Seaweed of Marine Algae \(Das Potenzial für Seetang aus mariner Alge für den europäischen Markt\)](#). CBI. 2021.

³² Mintel 2016.

Die Meeresregionen der EU stellen auch fruchtbaren Boden dar und sind als Gebiete anerkannt, die von der Entwicklung der Algenindustrie in erheblichem Maße ökologisch und sozioökonomisch profitieren würden.³³ So etwa bieten der Atlantische Ozean und die Nordsee wegen ihres kalten und nährstoffreichen Wassers ideale natürliche Bedingungen für den Anbau mariner Makroalgen, und Forscher(innen) gehen davon aus³⁴, dass Europa über große Gebiete verfügt, die für den Algenanbau geeignet wären.³⁵

3. WAS WURDE BISLANG UNTERNOMMEN UND WARUM IST ES NICHT GENUG?

Der *Fahrplan für die blaue Bioökonomie*³⁶ wurde vom Forum der blauen Bioökonomie³⁷ Ende 2019 veröffentlicht, nachdem rund 300 relevante Interessenträger um Stellungnahmen gebeten, Engpässe ermittelt und Empfehlungen in vier Hauptbereichen ausgesprochen worden waren: (1) Politik, Umwelt und Vorschriften; (2) Finanzierungen und Unterstützung bei der Unternehmensentwicklung; (3) Verbraucher(innen) und Wertschöpfungsketten sowie (4) Wissenschaft, Technologie und Innovation. In Bezug auf den gegenwärtigen Algensektor der EU und das Potenzial für sein nachhaltiges Wachstum lautete das Fazit, dass die Entwicklung des Algenanbaus durch Faktoren wie hohe Produktionskosten, Produktion mit kleiner Stückzahl, beschränkte Kenntnis der Märkte und Verbraucherbedürfnisse und Risiken und Umweltauswirkungen des Algenanbaus sowie einen fragmentierten Governance-Rahmen gehemmt wurde. In Abbildung 4 werden die größten Probleme zusammengefasst und allgemeine und konkrete Ansätze für deren Lösung bestimmt.

In den zurückliegenden Jahren hat die Kommission eine Reihe von Initiativen zum Thema Algen ins Leben gerufen und unterstützt, die sich gegenwärtig in einer Umsetzungs- oder Planungsphase befinden (2021–2023). Dazu zählen das Projekt EU4Algae³⁸ (Aufbau einer Kooperationsplattform für Interessenträger des europäischen Algensektors), Ausschreibungen von Forschungs- und Innovationsfonds (Horizont 2020³⁹, Horizont Europa⁴⁰), das gemeinsame Unternehmen für ein biobasiertes Europa⁴¹,

³³ [A global spatial analysis reveals where marine aquaculture can benefit nature and people](#) (Eine globale räumliche Analyse zeigt, wo die marine Aquakultur der Natur und den Menschen zugutekommen kann), Theuerkauf, S. J., Morris, J. A., Waters, T. J., Wickliffe, L. C., Alleway, H. K., Jones, R. C., 2019.

³⁴ [Global Potential of Offshore and Shallow Waters Macroalgal Biorefineries to Provide for Food, Chemicals and Energy: Feasibility and Sustainability](#) (Weltweites Potenzial von Makroalgalen-Bioraffinerien im Offshore- und Flachwasser-Bereich für Lebensmittel, Chemikalien und Energie: Machbarkeit und Nachhaltigkeit), Lehahn, Y., Nivrutti, I., Golberg, A., 2016.

³⁵ Daten belegen, dass China mit einem 13 000 km langen Küstenstreifen, an dem ein 136 223 ha großes Gebiet (1362 km²) tatsächlich für den Anbau genutzt werden kann, im Jahr 2019 20,1 Mio. Tonnen Algen angebaut hat. Dagegen baut die EU-27 mit ihrem 66 000 km langen Küstenstreifen und 5,7 Mio. km² Küstengebiet (von denen 141 000 km² den Küstengewässern (0–1 Seemeilen vor dem Küstenstreifen) und 715 000 km² den Hoheitsgewässern (0–12 Seemeilen vor dem Küstenstreifen) zuzuordnen sind, weniger als 1000 Tonnen marine Makroalgen pro Jahr an. Würde das Potenzial der EU im Bereich des Algenanbaus bis 2030 ausgeschöpft, könnten die Hersteller ein Drittel der Marktnachfrage decken.¹⁷⁶

³⁶ [Fahrplan für die blaue Bioökonomie \(in englischer Sprache\)](#).

³⁷ Die Kommission startete im Jahr 2018 das „Forum der blauen Bioökonomie“, mit dem die Industrie, Behörden, Wissenschaft, das Finanzwesen und die Zivilgesellschaft zusammengebracht werden sollen, um die Wettbewerbsposition der EU zu stärken, das Potenzial der erneuerbaren Ressourcen auszuschöpfen und eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen der schnell wachsenden blauen Bioökonomie sicherzustellen. Das Forum der blauen Bioökonomie wurde mit dem Ziel eingerichtet, zu einer gemeinsamen Einschätzung über den aktuellen Stand der blauen Bioökonomie zu gelangen und Empfehlungen zu strategischen Entwicklungen, Marktchancen, einer angemessenen finanziellen Förderung, regulatorischen Maßnahmen und Forschungsschwerpunkten auszuarbeiten.

³⁸ [Projekt EU4Algae \(in englischer Sprache\)](#).

³⁹ [Horizont 2020 \(in englischer Sprache\)](#).

⁴⁰ [Horizont Europa \(in englischer Sprache\)](#).

Investitionen in den Algensektor, die vom Europäischen Meeres- und Fischereifonds⁴², dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung⁴³, Wirtschaftsfördermechanismen im Bereich der blauen Wirtschaft (BlueInvest⁴⁴, EU-Unterstützungsmechanismus für die Aquakultur) ermöglicht wurden.

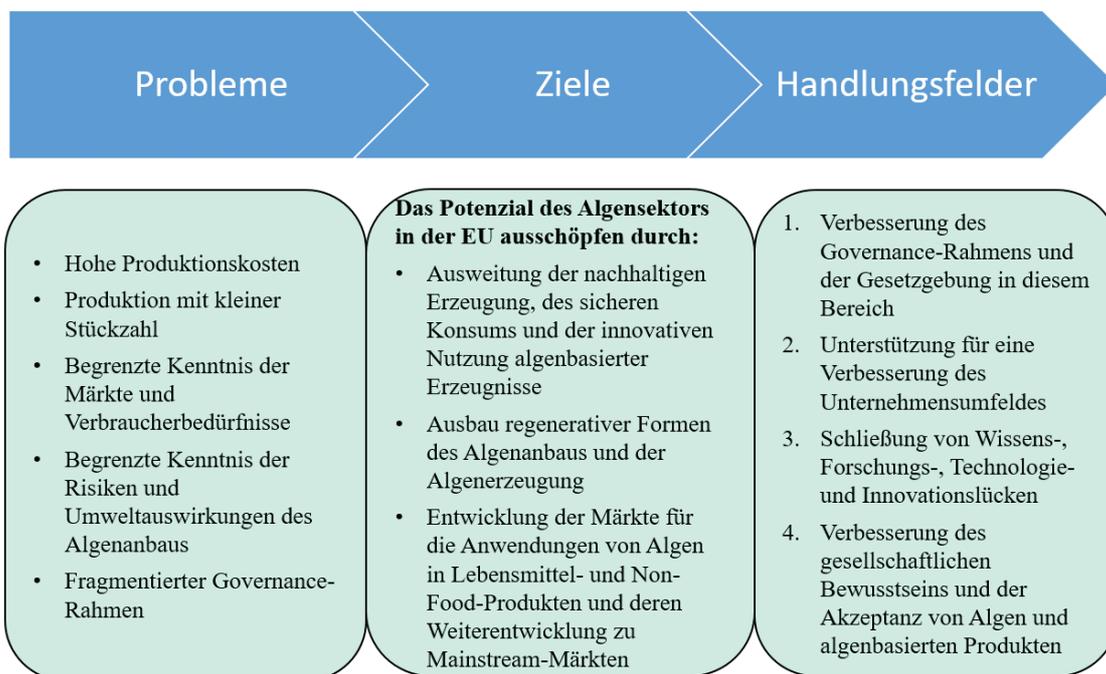


Abbildung 4: Probleme, Ziele und vorgeschlagene Handlungsfelder für Initiativen der EU im Algensektor⁴⁵

Es gibt auch Initiativen zur **Erweiterung der Kenntnisse** über Algen wie das Projekt „Europäisches Meeresbeobachtungs- und Datennetzwerk“⁴⁶ (Auflistung der Unternehmen der Algenbranche), das Wissenszentrum für Bioökonomie der Kommission⁴⁷, die Studie der Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC) zu Biomasse⁴⁸, **Studien zum Thema Algen**, in denen untersucht wird, wie Algen zur Erreichung der Klimaziele beitragen könnten⁴⁹ und welche Nährstoffe sie liefern⁵⁰, Initiativen⁵¹ zur **Verbesserung des Wissens über Ozeane und Sensibilisierung**, Strategien für intelligente Spezialisierung usw. Der Beirat der Europäischen Mission „Wiederherstellung unserer Ozeane und Gewässer bis 2030“⁵² weist in seinem letzten

⁴¹ [Gemeinsames Unternehmen für ein biobasiertes Europa \(in englischer Sprache\)](#).

⁴² [Europäischer Meeres- und Fischereifonds \(EMFF\) \(in englischer Sprache\)](#).

⁴³ [Europäischer Fonds für regionale Entwicklung \(EFRE\) \(in englischer Sprache\)](#).

⁴⁴ [BlueInvest \(in englischer Sprache\)](#).

⁴⁵ Informationen auf der Grundlage der Arbeiten der Generaldirektion Maritime Angelegenheiten und Fischerei (GD MARE) (öffentliche Konsultationen, gezielte Konsultationen der Interessenträger usw.) für den Entwurf dieses Dokuments.

⁴⁶ [Emodnet menschliche Tätigkeiten \(in englischer Sprache\)](#).

⁴⁷ [Wissenszentrum für Bioökonomie der Kommission \(in englischer Sprache\)](#).

⁴⁸ [JRC-Studie zu Biomasse \(in englischer Sprache\)](#).

⁴⁹ [Algen- und Klimastudie \(in englischer Sprache\)](#).

⁵⁰ [Algen-, Schalentiere- und Nährstoffstudie \(in englischer Sprache\)](#).

⁵¹ [EU4Ocean Koalition für Wissen über Meere \(in englischer Sprache\)](#).

⁵² [EU-Mission „Wiederbelebung unserer Ozeane und Gewässer“ \(in englischer Sprache\)](#).

Bericht⁵³ darauf hin, dass die Regeneration der Ozeane und Gewässer für die menschliche Existenz, das Wohlergehen und die Lebensgrundlagen der EU-Bürger(innen) unerlässlich ist. Die aus Mitteln von Horizont Europa umgesetzte Initiative „Food 2030“⁵⁴ ist zusammengekommen und hat einen Systemansatz für Forschungs- und Innovationspolitik vorgebracht, mit dem Land und Meer, Produzenten und Verbraucher zusammengeführt werden, „vom Hof auf den Tisch in den Darm und wieder zurück“. Im Rahmen der Initiative wird dazu aufgerufen, die Ernährungssysteme mit Blick auf die Belastbarkeitsgrenzen des Planeten umzugestalten, wobei gesundheitlich unbedenkliche und nährstoffreiche Nahrungsmittel und Ernährungsgewohnheiten für alle sicherzustellen und eine vielfältige, faire und inklusive wachstumsstarke Ernährungswirtschaft in Schwung zu halten ist. Einer der zehn Handlungspfade im Rahmen von Food 2030 zielt auf die Entwicklung von Lösungen für Lebensmittel aus Ozean- und Süßwasserressourcen ab, bei denen die Algenzucht eine zentrale Bedeutung hat.

Das **europäische Blaue Forum für die Nutzer des Meeres**⁵⁵ wird weiterhin Diskussionen zwischen den Sektoren der blauen Wirtschaft (z. B. dem Algensektor, der einen großen Teil der blauen Bioökonomie der EU ausmacht), Interessenträgern und Wissenschaftler(inne)n ermöglichen, um Synergien zu entwickeln und konkurrierende Nutzungen des Meeres im Interesse von Klimaneutralität, Schadstofffreiheit und Schutz und Erhalt der Meeresumwelt miteinander in Einklang zu bringen.

Gegenwärtig unterliegen Algen, insbesondere die Seetang-Aquakultur, einer Vielzahl an unionsweit geltenden und nationalen rechtlichen Regelungen (Abbildung 5)⁵⁶. Anstelle der hierdurch verursachten Fragmentierung würde ein kohärenterer Ansatz dem Algensektor zugutekommen.

⁵³ Regeneration unserer Ozeane und Gewässer bis 2030: Zwischenbericht des Missionsbeirats der Kommission für die Mission „Gesunde Ozeane, Meere, Küsten- und Binnengewässer“, Generaldirektion Forschung und Innovation, Amt für Veröffentlichungen, 2020. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/885438>.

⁵⁴ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy/food-systems/food-2030_de

⁵⁵ Wie in der Mitteilung der Kommission über einen neuen Ansatz für eine nachhaltige blaue Wirtschaft angekündigt, soll dieses Forum in den Monaten nach seiner Ausschreibung eingerichtet werden: <https://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:351341-2022:TEXT:DE:HTML&tabId=1>.

⁵⁶ Leitliniendokumente der Kommission wie die Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen über die Anwendung der Wasserrahmenrichtlinie und die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie im Bereich der Aquakultur ([Link](#)) und der [Leitfaden zum Thema Aquakultur und Natura 2000](#) liefern Orientierungshilfen für die Anwendung der EU-Umweltgesetzgebung auf den Aquakultursektor.



Abbildung 5: EU-Rechtsakte mit Bezug zur Seetang-Aquakultur

Jede der in Abschnitt 4 angeführten Maßnahmen trägt individuell zur Entwicklung des Algensektors in der EU bei. Gefragt ist jedoch ein **besser koordinierter und systemorientierterer Ansatz**, in dem der bestehende Rahmen um zusätzliche politische Maßnahmen ergänzt wird, indem z. B. unterschiedliche Hebel gleichzeitig eingesetzt werden, um die Entwicklung eines regenerativen Algensektors in der EU zu fördern.

Die Kommission muss eine zentrale Rolle bei den Bemühungen einnehmen, **Bedingungen** zu schaffen, **die es ermöglichen**, die Hindernisse aus dem Weg zu räumen, mit denen der Algensektor in der EU gegenwärtig konfrontiert ist. Sie sollte sich auch der möglichen Bedenken von EU-Bürger(inne)n annehmen, was die Nachhaltigkeit eines großflächigen Anbaus mariner Makroalgen und die Sicherheit algenbasierter Erzeugnisse, die auf dem EU-Markt in **Verkehr** gebracht werden, betrifft.

4. WAS MUSS DIE EU TUN?

Um das Potenzial des Algensektors in der EU auszuschöpfen, müssen **regenerative Formen des Anbaus und der Erzeugung von Algen** in der gesamten EU **vorangetrieben** sowie die Märkte für die Anwendungen von Algen in Lebensmittel- und Non-Food-Produkten **weiterentwickelt und zu Mainstream-Märkten ausgebaut** werden. Sobald die dafür erforderlichen Schritte unternommen wurden, ließen sich die Möglichkeiten der EU ausschöpfen, eine kontinuierliche Versorgung mit Algenbiomasse,

strategische Unabhängigkeit von Importen und das reibungslose Funktionieren des Algensektors sicherzustellen.

Um das volle Potenzial des EU-Algensektors zu nutzen, wurden spezielle Maßnahmen auf der Grundlage einer umfassenden **Vorabanalyse des Sektors** und einer breit angelegten **Konsultation der Interessenträger**⁵⁷ ermittelt. Die ermittelten Maßnahmen bauen auf **bestehenden Initiativen** (siehe Abschnitt 3), **den besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnissen, Wissen, Daten und bewährten Geschäftspraktiken** auf.

In dieser Mitteilung werden **23 Maßnahmen** bestimmt, mit denen folgende Ziele verfolgt werden:

1. Verbesserung des **Governance-Rahmens und der Gesetzgebung**,
2. Verbesserung des **Unternehmensumfelds**,
3. Schließen von **Wissens-, Forschungs-, Technologie- und Innovationslücken** sowie
4. Verbesserung des **gesellschaftlichen Bewusstseins und der Marktakzeptanz von Algen und algenbasierten Produkten in der EU**.

Die in dieser Mitteilung dargelegten Maßnahmen sollen in einer koordinierten Weise erprobt werden. Sie werden in enger Zusammenarbeit mit Mitgliedstaaten und relevanten Interessenträgern umgesetzt.

Für die in dieser Mitteilung vorgesehenen Maßnahmen wurden bestimmte öffentliche Mittel bereitgestellt⁵⁸, und einige auf den Algensektor bezogene Maßnahmen im Rahmen des Programms Horizont Europa wurden bereits abgeschlossen⁵⁹ oder laufen noch⁶⁰. Die Kommission wird weiter nach Wegen suchen, auf den Algensektor bezogene Maßnahmen in die oben genannte und andere Ausschreibungen einzubeziehen.⁶¹

4.1. Verbesserung des Governance-Rahmens und der Gesetzgebung

Es gibt gegenwärtig bestimmte EU-Rechtsvorschriften, in denen der Anbau mariner Makroalgen im Meer oder der Algenanbau an Land geregelt werden, z. B. die Gesetzgebung über Lebensmittelsicherheit oder Düngeprodukte (Abbildung 5). Eine erhebliche Fragmentierung jedoch besteht in Bereichen, die keinem aufsichtsrechtlichen Rahmen auf Unionsebene unterliegen und in denen verschiedene, den spezifischen sektoralen Umständen eines EU-Mitgliedstaats entsprechende nationale Regelungen gelten (z. B. zu Genehmigungen, Zugang zu Meeresraum, gezüchtete Arten).

⁵⁷ [Zusammenfassung der öffentlichen Konsultation](#).

⁵⁸ Beispielsweise zwei Projekte in das Arbeitsprogramm 2023 der GD MARE aufgenommene Projekte (zur Förderung des Aufbaus einer regenerativen EU-Algenindustrie und zur Erprobung regenerativer Meeresfarmen).

⁵⁹ „Unlocking the potential of algae for a thriving European blue bioeconomy“ (Das Potenzial von Algen für eine wachstumsstarke europäische blaue Bioökonomie ausschöpfen), HORIZON-CL6-2021-CIRCBIO-01-09, abgeschlossen am 6.10.2021.

⁶⁰ „Lighthouse in the Baltic and the North Sea basins – bringing sustainable algae-based products and solutions to the market“, (Leuchtturm in der Ost- und Nordsee – nachhaltige algenbasierte Produkte und Lösungen vermarkten), HORIZON-MISS-2022-OCEAN-01-06 (Antragsfrist 27.9.2022); „Towards local community-driven business models: regenerative ocean farming“, (Für von der Gemeinschaft getragene Geschäftsmodelle: regenerative Meereswirtschaft), HORIZON-MISS-2022-OCEAN-01-10, (Antragsfrist 27.9.2022).

⁶¹ Europäischer Meeres- und Fischereifonds, das LIFE-Programm der EU, das Programm von Interreg Europe, das Europäische Innovations- und Technologieinstitut (EIT-Lebensmittel) usw.

Der Algensektor in der EU bedarf daher einer kohärenten und gestrafften unionsweiten Governance, einschließlich vereinfachter Verfahren und eines Überwachungs- und Qualitätssicherungsrahmens, mit dem letztendlichen Ziel, nachhaltig hergestellte und sichere Produkte aus algenbasierter Biomasse auf den Markt zu bringen. Maßnahmen mit diesem Ziel könnten sein, für Züchter ein neues Instrumentarium für den Algenanbau in den Mitgliedstaaten zu entwickeln, das speziell auf die Anbaubedingungen in unterschiedlichen Meeresbecken zugeschnitten ist, sowie die Integration von Vorschriften in Bezug auf den Algensektor in nationale Governance-Rahmen (z. B. maritime Raumpläne) und Strategien (z. B. Bioökonomie-Strategien) zu fördern. Eine spezielle Maßnahme sollte auf Möglichkeiten gerichtet sein, Algenzüchtern den Zugang zum Meeresraum für den Algenanbau und die Einholung von Genehmigungen für die Algenzucht zu erleichtern (z. B. gestützt auf das in den Strategischen Leitlinien für eine EU-Aquakultur vorgesehene Leitliniendokument für Zugang zu Raum, Austausch bewährter Verfahren mithilfe der offenen Methode der Koordinierung für Aquakultur).

Die Kommission wird die Mitgliedstaaten auch darin bestärken, den Algenanbau in ihre nationalen/regionalen Raumpläne im Rahmen der Richtlinie über die maritime Raumplanung aufzunehmen und damit die nachhaltige Entwicklung und die Koexistenz verschiedener Sektoren im Meeresgebiet zu fördern. Eine bessere Governance bedeutet auch, neue oder verbesserte Industrienormen für Algenerzeugnisse zu entwickeln und gegebenenfalls erforderliche gesetzliche Änderungen zu erwägen.

Die Kommission wird:

- 1) beginnend im Jahr 2023 und in enger Zusammenarbeit mit relevanten Interessenträgern ein **neues Instrumentarium für Algenzüchter entwickeln**;
- 2) mit den Mitgliedstaaten zusammenarbeiten⁶², um den Zugang zu Meeresraum zu erleichtern, optimale Standorte für die Algenzucht zu bestimmen und die Algenzucht und die Mehrfachnutzung des Meeres in **maritime Raumpläne** aufzunehmen;
- 3) bis Ende 2026 zusammen mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) **Standardmethoden für die Prüfung, die Quantifizierung und Extraktion für Algeninhaltsstoffe und Kontaminanten** entwickeln;
- 4) bis Ende 2026 zusammen mit dem CEN **Normen für Algenkraftstoffe** und eine Zertifizierungsmethode für Algenkraftstoff-Erzeugnisse entwickeln, die in verschiedenen Verkehrssektoren angewendet werden können, insbesondere im Schwerlastverkehr, Luftfahrt und Seeverkehr;
- 5) beginnend mit 2023 das Marktpotenzial, die Effizienz und die Sicherheit algenbasierter Materialien bei ihrer Verwendung in **Düngeprodukten** sowie etwaige erforderliche Änderungen der Verordnung (EU) 2019/1009 über EU-Düngeprodukte zur Aufnahme algenbasierter Materialien bewerten.

Die Kommission fordert die **Mitgliedstaaten** auf, die **nationalen Genehmigungsverfahren** und die **Governance**⁶³ für den Algenanbau zu vereinfachen.⁶⁴

⁶² Z. B. über den Unterstützungsmechanismus für den maritimen Raumplan und eine Sachverständigengruppe der Mitgliedstaaten sowie mithilfe der offenen Methode der Koordinierung für Aquakultur.

⁶³ Z. B. Zugang zu Raum, Auswahl der für die Zucht bestimmten Arten, nationale gesundheitsbezogene Aspekte (z. B. Jodgehalt).

4.2. Unterstützung für eine Verbesserung des Unternehmensumfeldes

Eine reibungslos funktionierende und eine wachstumsstarke Unternehmenslandschaft sowie eine gesunde Meeresumwelt sind essentiell für das spürbare Wachstum eines regenerativen Algensektors. Das verbesserte Unternehmensumfeld wird einen Ausbau der Zusammenarbeit des EU-Sektors innerhalb der Union und mit den Algensektoren der EU-Anrainerstaaten bewirken, in deren Rahmen sich gegebenenfalls neuartige Anwendungen in Lebensmitteln vorbereiten und Arten entdecken lassen, die zu den traditionellen Lebensmitteln in den Mitgliedstaaten gehören.⁶⁵ Eine solche Zusammenarbeit sollte auch zu einem breiteren Angebotsspektrum an Algenarten auf dem EU-Markt führen, wodurch die Vielfalt auf diesem Markt für Algenarten, die für Lebens- oder Futtermittel oder für andere Zwecke verwendet werden, zunimmt.

Die Algenerzeugung sollte über verschiedene Finanzierungsmechanismen als Möglichkeit einer Diversifizierung der Wirtschaftstätigkeit und Einkommensquellen für Gemeinden in Küstengebieten und ländlichen Gebieten gefördert werden. Insbesondere wird die Kommission über Pilotprojekte Fischern eine berufliche Umorientierung auf regenerative Meereswirtschaft nahelegen und sie darin unterstützen.

Innovative kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sind gezielt zu unterstützen, wobei Marktinformationen optimal genutzt und die Kapazitäten der Investoren, Kapital für Unternehmen/Technologien mit hohem Potenzial zu mobilisieren, gestärkt, neue Nachhaltigkeits-Coaching-Pakete für KMU vorbereitet und technische Unterstützung für die Beschleunigung der B2B-Zusammenarbeit bereitgestellt werden sollten. Die mögliche Verwendung und Extraktion von Nährstoffen aus algenbasierten Erzeugnissen sowie die Einbeziehung algenbasierter Erzeugnisse in die Rahmen für grüne Kennzeichnung und grünes Beschaffungswesen sollten ebenfalls geprüft werden.

Die Kommission wird:

- 6) beginnend im Jahr 2023 und zusammen mit der Algenindustrie den Algenmarkt untersuchen und **Mechanismen für eine Marktstimulierung** vorschlagen, mit denen sich der Technologietransfer von der Forschung auf den Markt unterstützen und fördern lässt;
- 7) bis Ende 2024 gestützt auf bewährte Verfahren, Futtermittelindikatoren und andere relevante Informationen einen speziellen Leitfaden entwickeln, um den Ersatz von **Futtermitteln auf der Basis von Fisch durch algenbasierte Futtermittel** zu fördern;
- 8) mit der Algenindustrie und den Mitgliedstaaten zusammenarbeiten und dabei folgende Ziele verfolgen:
 - A. Ermittlung sinnvoller und sicherer Alternativen zur **Nutzung von Nährstoffen und CO₂** aus verschiedenen Quellen für den Anbau von Mikroalgen und ökologische Zertifizierung;⁶⁶
 - B. Förderung der **Extraktion von Nährstoffen** aus Algen-Biomasse;⁶⁷

⁶⁴ Die Kommission wird diesen Prozess unterstützen, indem sie ein Leitliniendokument über bewährte Verfahren für Verwaltungsverfahren entwickelt und einen Austausch bewährter Genehmigungsverfahren und Governance-Praktiken für den Algenanbau im Zusammenhang mit der offenen Methode der Koordinierung für Aquakultur ermöglicht.

⁶⁵ Vor dem 15. Mai 1997 (Datum des Inkrafttretens der Verordnung über neuartige Lebensmittel).

⁶⁶ Dies umfasst die Nutzung sekundärer Nährstoffe (aus Abwasser) oder überschüssiger Nährstoffe aus eutrophierten Oberflächengewässern für den Mikroalgen- und Cyanobakterienanbau in geschlossenen Kreisen.

⁶⁷ Z. B. zur Erzeugung von Nährstoffen für Pflanzen-Biostimulanzien (biologische Düngemittel), insbesondere aus verarbeiteter Biomasse (z. B. verbleibende Biomasse nach Extraktion aktiver Inhaltsstoffe oder Biomasse aus Abwasserbehandlungsanlagen oder angeschwemmte Biomasse).

C. Unterstützung der Lebenszyklusanalyse der Umwelt- und Klimaauswirkungen des Algenanbaus und der Algenerzeugung, gegebenenfalls durch Entwicklung von **Überwachungsmethoden und Indikatoren** für die Messung der Umweltauswirkungen und Nachhaltigkeit des Anbaus mariner Makroalgen;

- 9) im Zeitraum 2023/2024 ein oder mehrere Pilotprojekte zur Unterstützung der **beruflichen Umorientierung von Fischern auf regenerative Meereswirtschaft** finanzieren;
- 10) die gezielte **Förderung für innovative KMU** und Projekte im Algensektor über die ausgeweiteten Tätigkeiten der **BlueInvest-Plattform** verstärken;⁶⁸
- 11) beginnen im Jahr 2023 die Zusammenarbeit im Bereich der **Meeresbecken und der makroregionalen** Zusammenarbeit erleichtern, indem innovative interregionale Partnerschaften (z. B. blaue Bioökonomie, Schwerpunkt auf Algensektor) über **Strategien der intelligenten Spezialisierung und die 3S-Plattform für eine nachhaltige blaue Wirtschaft** gefördert werden.⁶⁹

4.3. Schließen von Wissens-, Forschungs-, Technologie- und Innovationslücken

Technologische Entwicklungen, Innovation und besseres Wissen sind entscheidend, um regenerative Formen des Anbaus und der Erzeugung von Algen in der EU voranzubringen. Die Verfügbarkeit zuverlässiger Informationen über den Algensektor in der EU, einschließlich sozioökonomischer und ökologischer Daten, ist gegenwärtig begrenzt.⁷⁰ Das bremst die Entwicklung der Märkte für Algenerzeugnisse und deren Weiterentwicklung zu Mainstream-Märkten. Um das Potenzial der Algen für die Erreichung der Ziele des europäischen Grünen Deals zu bestimmen, bedarf es gezielter kooperativer Forschungsanstrengungen, die im Rahmen des Programms Horizont Europa erbracht werden können, einschließlich durch spezielle Ausschreibungen im Rahmen der Partnerschaft für nachhaltige blaue Wirtschaft⁷¹ und der EU-Mission „Wiederbelebung unserer Ozeane und Gewässer bis 2030“⁷².

Die wichtigsten Methoden in der Algenerzeugung befinden sich in der Phase der Entwicklung (siehe Abbildung 6). Bedarf besteht jedoch bei der Entwicklung innovativer Ausrüstung, mit der sich die Produktivität im Algensektor und die Qualität algenbasierter Erzeugnisse steigern lassen. Eine solche Ausrüstung könnte etwa den großflächige (möglicherweise automatisierte) Anbau- und Verarbeitungssysteme sowie Messtechnik mit Kontroll- und Steuersystemen umfassen, mit denen sich unvorhergesehener Biomassenverlust und Arbeitskosten verringern lassen. Innovative Ausrüstung kann auch wichtig für die Verbesserung nachgelagerter Prozesse sein, so etwa Bioraffinerien für die Behandlung der gesamten Biomasse von Makroalgen und Mikroalgen, nicht nur einer

⁶⁸ Das kann die Bereitstellung von Marktinformationen und den Ausbau der Kapazitäten von Investoren, Kapital für Unternehmen/Technologien mit hohem Potenzial zu mobilisieren, neue Nachhaltigkeits-Coaching-Pakete für KMU und technische Unterstützung für die Beschleunigung von Geschäftsabschlüssen umfassen.

⁶⁹ [Plattform für intelligente Spezialisierung \(in englischer Sprache\)](#).

⁷⁰ Bericht über den [Workshop „Praxisorientierte Gemeinschaft“: Algenerzeugung in Europa: Stand, Herausforderungen und Zukunftsperspektiven \(in englischer Sprache\)](#), Wissenszentrum für Bioökonomie der Europäischen Kommission.

⁷¹ Die europäische Partnerschaft für eine klimaneutrale, nachhaltige und produktive „blaue“ Wirtschaft ist eine „öffentlich-öffentliche“ Partnerschaft zwischen der Europäischen Kommission und den Mitgliedstaaten im Rahmen des Programms Horizont Europa.

⁷² Im Rahmen der [EU-Mission „Wiederbelebung unserer Ozeane und Gewässer“ \(in englischer Sprache\)](#) wurde das Ziel festgelegt, Lösungen für eine kohlenstoffarme und schonende Aquakultur zu entwickeln.

kleinen Menge aktiver Bestandteile, während der Rest der Biomasse verschwendet wird. Es gilt auch, systemische Innovationsbarrieren zu beseitigen und den Marktzugang zu algenbasierten Erzeugnissen zu beschleunigen.⁷³

Ein besseres Wissen über die Umweltauswirkungen der Ernte wild wachsender mariner Makroalgen und über die Mengen der an die Küsten der EU angeschwemmten Makroalgen sollte auch erworben werden, um einzuschätzen, ob sich aus dieser Art Biomasse nachhaltige Geschäftschancen für Unternehmen in der EU ergeben können. Der Algenanbausektor würde sicherlich von einem EU-weiten zentralisierten Ansatz der Erhaltung europäischer Algenstämme profitieren. Dieser Ansatz würde auch zu einem Erhalt der Biodiversität von Makroalgen beitragen.



Abbildung 6: Wichtigste Methoden der Algenerzeugung in Europa

Trotz ihrer Eigenschaft, dem Ozean Kohlenstoff zu entziehen und seiner Versäuerung entgegenzuwirken, bleiben marine Makroalgen bis heute im Rahmen von Blue-Carbon-Studien überwiegend unberücksichtigt. Forschungsergebnisse aber legen nahe, dass Makroalgen durch Strömungen weggetrieben werden und sich in Kohlenstoffsinken jenseits der Lebensräume von Makroalgen sammeln können.⁷⁴ Kohlenstoff kann auch gebunden werden, indem Algen in langlebige Produkte wie algenbasierte kreislauffähige Materialien (einschließlich Verpackungen) umgewandelt werden. Ein genaueres Verständnis und eine Quantifizierung dieser Prozesse könnte Aquakulturerzeuger in die Lage versetzen, zusätzliche Anreize (z. B. Blauer-Kohlenstoff-Gutschriften) für ihre

⁷³ Dies betrifft zum Beispiel mit Algen betriebene Energiezellen, die weiterentwickelt und auf den Markt gebracht werden können dank der wissenschaftlichen Entdeckung, dass Blaualgen Photosynthese betreiben und eine winzige Menge elektrischen Strom erzeugen, der „mit einer Aluminiumelektrode interagiert und verwendet werden kann, um einen Mikroprozessor mit Strom zu versorgen“, Bombelli, P et al.: „[Powering a Microprocessor by Photosynthesis](#)“ ([Stromversorgung eines Mikroprozessors durch Photosynthese](#)). Energy & Environmental Science, Mai 2022. DOI: 10.1039/D2EE00233G

⁷⁴ „The future of Blue Carbon science“ (Die Zukunft der Forschung über blauen Kohlenstoff), Macreadie, P. I., Anton, A., Raven, J. A. et al., *Nat Commun* 10, 3998 (2019).

Tätigkeiten zu erhalten, etwa für regenerative Algenzucht und integrierte Algengerzeugung.

Es braucht jedoch mehr Wissen über praktikable Optionen für die Verbesserung politischer und rechtlicher Regelungen, um blauen Kohlenstoff als natürliche Klimalösung zu berücksichtigen; um Finanzkonzepte und Buchführungsinstrumente für Treibhausgasemissionen und die Entziehung und Bindung von Kohlenstoff durch Algen zu untersuchen und zu erforschen, wie sich Anbau und Nutzung von Algen auf diese Prozesse auswirken; um Eigentumsrechte klarzustellen; um eine Liste von Entwicklungstechnologien (z. B. Sensoren) und rechnergestützten Werkzeugen (z. B. künstliche Intelligenz, Block-Chain) zusammenzustellen, mit denen sich die Bindung von blauem Kohlenstoff mit geringem Kostenaufwand messen und finanziell beziffern lässt und die ein besseres Verständnis weniger bekannter Aspekte blauer Kohlenstoffkreisläufe ermöglichen (z. B. Beiträge von Makroalgen). Bessere Kenntnisse sind auch in Bezug auf die Machbarkeit und die Perspektiven der Entwicklung einer auf blauem Kohlenstoff beruhenden Wirtschaft erforderlich, insbesondere über Blue-Carbon-Farming und die Zertifizierung des Kohlenstoffabbaus. Durch innovative Ansätze im Bereich der marinen Seetang-Aquakultur (wie etwa der marinen Permakultur) könnte der Anbau von Makroalgen auch in Offshore-Gewässern des Mittelmeers und des Atlantiks südlicher Mitgliedstaaten erleichtert werden, wo die Wassertiefe für solche Vorhaben geeignet ist.

Wissen

Die Kommission wird:

- 12) bis Ende 2023 das Wissen über den Algensektor in den **EU-Unterstützungsmechanismus für die Aquakultur** integrieren;
- 13) bis Ende 2025 in Zusammenarbeit mit relevanten Interessenträgern eine Studie erstellen, um bessere Kenntnisse über die **Klimaschutzpotenziale der Makroalgen** und die Rolle der Makroalgen als Senken für **blauen Kohlenstoff** erlangen;
- 14) bis Ende 2025 und in Zusammenarbeit mit Forscher(inne)n und Wissenschaftler(inne)n die Optionen EU-weiter Lösungen für die Erhaltung der Biodiversität der Makroalgen durch Erhaltung und Dokumentation der europäischen **Makroalgen-Stämme in einem zentralen Biobank-Netzwerk oder in einer zentralen Datenbank** bewerten;
- 15) beginnend im Jahr 2023 und vorbehaltlich einer Empfehlung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) Diskussionen über die Festlegung eines **Höchstgehalts an Kontaminanten und Jod in Algen** und/oder über die Verabschiedung einer neuen Empfehlung zur Überwachung von Algenarten, über die nur unzureichende Daten hinsichtlich des Vorkommens von Kontaminanten verfügbar sind, starten, um Höchstgehalte festlegen zu können.⁷⁵
- 16) beginnend im Jahr 2023 und in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten die bestehenden Überwachungssysteme und verfügbaren Daten über die **Ernte wild wachsender Makroalgen und aus Anschwemmungen** an EU-Küsten untersuchen.

⁷⁵ Mit Blick auf die Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit dem möglichen Vorkommen hoher Schwermetallkonzentrationen in bestimmten Algenarten werden die Diskussionen über Höchstgehalte und die Überwachung auch mit der Frage verbunden sein, ob in Bezug auf den Verzehr bestimmter Algenarten eine Verbrauchsempfehlung erforderlich ist.

Die Kommission wird:

- 17) über Horizont Europa und andere Forschungsförderungsprogramme der EU die Entwicklung neuer und besserer **Verarbeitungssysteme für Algen und neuartige Erzeugungsmethoden für hochwertige Verbindungen, die traditionell aus Algen gewonnen werden**, unterstützen (z. B. Bioraffinerien, Präzisionsgärung, zellfreie Systeme), mit denen Algen zu kreislauffähigen biobasierten Produkten für vielfache Anwendungen verarbeitet werden können;
- 18) zusammen mit den Mitgliedstaaten über Horizont Europa und andere Forschungsförderungsprogramme der EU die Entwicklung besserer und skalierbarer **Systeme für den Algenanbau** (z. B. integrierte multitrophische Aquakultur), Mehrfachnutzung des Meeres, Offshore-Anbau, Photobioreaktoren und Aquaponik) oder Methoden (z. B. zelluläre marine Aquakultur und Makroalgen in Tanks) unterstützen, um die gegenwärtigen technischen Beschränkungen von Systemen für die Erzeugung von Makroalgen und Mikroalgen zu überwinden;
- 19) die mit **Algenkraftstoff** zusammenhängenden technologischen und systemischen Herausforderungen angehen und Maßnahmen für die Markteinführung im Kontext von Horizont Europa festlegen.

Daten

Die Kommission wird:

- 20) beginnend mit dem Jahr 2023 eine Bestandsaufnahme der **Verfügbarkeit von Daten zum Algensektor**⁷⁶ (z. B. Produktion, Beschäftigung, Umsatz und andere sozioökonomische Daten) erstellen und eine Empfehlung zur zentralen Verwaltung der Quellen solcher Daten ausgeben.

4.4. Verbesserung des gesellschaftlichen Bewusstseins und der Marktakzeptanz von Algen und algenbasierten Produkten

Verbraucherinnen und Verbraucher in der EU haben oft wenig Kenntnis über den vielfachen Nutzen des Algenanbaus und algenbasierter Erzeugnisse, der von einer Regenerierung mariner Ökosysteme bis zur Entwicklung kohlenstoffarmer Produkte und der Schaffung von Arbeitsplätzen in der blauen Wirtschaft reicht. Die Verbesserung des gesellschaftlichen Wissensstandes über Algen und algenbasierte Erzeugnisse kann die Nachfrage danach steigern und die Entwicklung des Algensektors in der EU vorantreiben.

Kenntnisse über den Sektor der blauen Bioökonomie lassen sich über Bildungsprogramme in Schulen, Kochshows zum Thema Makroalgen, Broschüren und Presseartikel sowie Social-Media-Kampagnen verbessern. Eine gezielte Analyse des Verbraucherverhaltens und der Vorlieben für algenbasierte Erzeugnisse wäre geeignet, einen Einblick zu verschaffen, in welchen Bereichen Wissen fehlt und wo demzufolge Initiativen zur Sensibilisierung erforderlich sind und in welche Richtung sich die Algenwirtschaft entwickeln sollte.

⁷⁶ Aus unterschiedlichen Quellen wie der Europäischen Marktbeobachtungsstelle für Fischerei- und Aquakulturerzeugnisse (EUMOFA), Eurostat, der Rahmenregelung für die Datenerhebung, der Industrie usw.

Die Kommission wird:

- 21) beginnend im Jahr 2023 das Verbraucherbewusstsein verbessern, indem sie:
 - A. eine **Analyse des Verbraucherverhaltens und der Verbraucherpräferenzen**⁷⁷ in Bezug auf algenbasierte Erzeugnisse durchführt;
 - B. eine oder mehrere fakten gestützte **EU-weite und/oder gegebenenfalls regionale oder lokale Kommunikationskampagnen** startet, um die Vielfalt der Anwendungen und den Nutzen algenbasierter Erzeugnisse bekannt zu machen;⁷⁸
- 22) für eine bessere Sichtbarkeit des Nachhaltigkeitsprofils algenbasierter Erzeugnisse im EU-Rahmen für eine Kennzeichnung nachhaltiger Lebensmittel sorgen, unter anderem in Vermarktungsnormen für Erzeugnisse der Fischerei und der Aquakultur und bei Initiativen der umweltorientierten Auftragsvergabe, die Bestandteil der Strategie „Vom Hof auf den Tisch“ sind;
- 23) beginnend mit dem Jahr 2023 zusammen mit der Plattform EU4Ocean und den Mitgliedstaaten **Sensibilisierungsmaßnahmen** für Schulen und Universitäten zu der blauen Bioökonomie und innovativen Lösungen für regenerative Aquakultur fördern.

5. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die EU kann, indem sie jetzt die Initiative ergreift, ihre Chancen erhöhen, potenzielle Probleme anzugehen und damit nicht nur der zunehmenden Bereitschaft entsprechen, Algen als alternativen Ausgangsstoff in verschiedenen Wirtschaftsbereichen in Betracht zu ziehen, sondern auch Impulse für die Entwicklung einer wirtschaftlich, sozial und ökologisch sicheren, erneuerbaren und wettbewerbsfähigen Ressource auf wachsenden europäischen und internationalen Märkten für algenbasierte Erzeugnisse setzen. Wie in der im Rahmen von Horizont Europa finanzierten Mission zur Wiederherstellung unserer Ozeane und Gewässer bis 2030 festgestellt, ist die Regeneration der Ozeane und Gewässer für die menschliche Existenz, das Wohlergehen und die Lebensgrundlagen der EU-Bürger(innen), insbesondere der Küstengemeinden, unerlässlich. Algen können dabei eine wichtige Rolle spielen.

Im Rahmen des europäischen Grünen Deals leistet diese Initiative einen wichtigen Beitrag, gegenwärtige ökologische und klimabezogene Herausforderungen in Geschäftschancen umzuwandeln. Sie bietet einen integrierten und systemischen Ansatz, Synergien zwischen Maßnahmen, die bereits auf den Weg gebracht wurden, und neuen, in dieser Mitteilung beschriebenen Maßnahmen herzustellen. Eine solche Integration und Koordinierung sind wesentlich, um eine wirksame Umsetzung und intelligente wirtschaftliche Anwendung von EU-Mitteln sicherzustellen, indem Synergien genutzt werden und für einen bestmöglichen Wissensaustausch gesorgt wird.

⁷⁷ Z. B. durch Nutzung von Eurobarometer – einer seit 1974 regelmäßig von den Organen der EU in Auftrag gegebenen länderübergreifenden öffentlichen Meinungsumfrage.

⁷⁸ Könnte mit gezielten Sensibilisierungsmaßnahmen verbunden werden, etwa der Veranstaltung eines Kochwettbewerbs mit Algenrezepten, um Verbraucherinnen und Verbraucher gezielt anzusprechen und für das Thema zu sensibilisieren.

Der Algensektor in der EU ist ein junger und dynamischer Sektor, der durch eine sich schnell wandelnde Industrie, ein kontinuierlich breiter werdendes Wissen und eine stetig zunehmende Zahl an Forschungsprojekten gekennzeichnet ist. Die Kommission wird bis Ende 2027 einen Fortschrittsbericht über die Umsetzung dieser Mitteilung erstellen.