

MASTERPLAN  
MARINE BIOTECHNOLOGIE  
SCHLESWIG-HOLSTEIN  
– EINE REGIONALE ENTWICKLUNGSSTRATEGIE

norgenta•

 dsn  
ANALYSEN & STRATEGIEN  
KOOPERATIONSMANAGEMENT

Autoren  
Norgenta Norddeutsche  
Life Science Agentur GmbH  
Zentrale  
Falkenried 88  
20251 Hamburg  
Büro Kiel (Marine Biotechnologie)  
Wissenschaftspark Kiel  
Fraunhoferstr. 2-4  
24118 Kiel  
und  
dsn – Analysen & Strategien |  
Kooperationsmanagement  
Holstenstraße 13 - 15  
24103 Kiel

Titelbild:  
@ JWS / Fotolia.com

Kiel und Hamburg, November  
2012

This publication has been produced with the assistance of the European Union (<http://europa.eu>). The content of this publication is the sole responsibility of Norgenta and dsn and can in no way be taken to reflect the views of the European Union.



Part-financed by the European Union  
(European Regional Development Fund)



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>5</b>
<b>GRÜßWORT</b>	
des Ministers für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie des Landes Schleswig-Holstein ..	7
<b>VORWORT</b> .....	<b>9</b>
<b>PROJEKTBECHREIBUNG SUBMARINER</b> .....	<b>10</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>11</b>
<b>A. DER AUFTRAG</b> .....	<b>14</b>
A.1 Hintergrund und Ziel des Auftrags.....	14
A.2 Methodisches Vorgehen.....	15
<b>B. DIE MARINE BIOTECHNOLOGIE – EINE ANNÄHERUNG</b> .....	<b>23</b>
B.1 Bedeutung der Marinen Biotechnologie – heute und morgen .....	23
B.2 Definition – Abgrenzung – Wertschöpfungsketten .....	25
B.2.1 Definition und Perspektiven .....	25
B.2.2 Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes.....	28
B.2.3 Wertschöpfungsketten der Marinen Biotechnologie .....	30
<b>C. DIE SITUATION</b> .....	<b>38</b>
C.1 Politische Leitlinien und Initiativen für die Marine Biotechnologie außerhalb Schleswig-Holsteins .....	38
C.1.1 Politische Leitlinien, Initiativen und Netzwerke: Europa .....	39
C.1.2 Politische Leitlinien, Initiativen und Netzwerke: Deutschland .....	45
C.1.3 Drei Fallbeispiele - national und regional .....	47
C.2 Schleswig-holsteinische Akteure – eine Bestandsaufnahme .....	51
C.2.1 Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen.....	51
C.2.2 Unternehmen.....	59
C.2.3 Vereine, Verbände, Netzwerke .....	66
C.3 Schleswig-holsteinische Unternehmen in der Wertschöpfungskette .....	68
C.4 Weitere Ergebnisse der Onlinebefragung.....	76
C.5 Status und Perspektiven der Marinen Biotechnologie Schleswig-Holstein – die SWOT .....	81
C.5.1 Derzeitige Stärken für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein ... ..	83
C.5.2 Derzeitige Schwächen für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein ..	85
C.5.3 Derzeitige Chancen für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein ...	86
C.5.4 Derzeitige Risiken für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein.....	88
C.6 Situation der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Fazit und Herausforderungen.....	90

<b>D. DER MASTERPLAN.....</b>	<b>94</b>
D.1 Vision – Ziel – Handlungsfelder.....	94
D.1.1 Vision des Masterplans.....	94
D.1.2 Ziel des Masterplans.....	95
D.1.3 Handlungsfelder des Masterplans.....	95
D.2 Strategische Maßnahmen und Aktionsideen in den zentralen Handlungsfeldern.....	100
D.3 Der Umsetzungsprozess.....	138

Literaturverzeichnis

Anhang

## Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Die Zielhierarchie des Masterplans Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein –Vision, Ziel, Handlungsfelder sowie strategische Maßnahmen und Aktionsideen.....	13
Abbildung 2: Prozess der Erstellung des Masterplans Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein.....	16
Abbildung 3: Mitglieder des Beirats Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein.....	18
Abbildung 4: Übersicht der Interviewpartner .....	21
Abbildung 5: Verhältnis ESF-Positionspapier und Masterplan .....	22
Abbildung 6: Perspektiven der Marinen Biotechnologie .....	27
Abbildung 7: Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes „Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein – eine regionale Entwicklungsstrategie“ ..	29
Abbildung 8: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Pharmazie.....	31
Abbildung 9: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Kosmetik .....	32
Abbildung 10: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Nahrungsmittel.....	33
Abbildung 11: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Aquakultur.....	33
Abbildung 12: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Energie .....	34
Abbildung 13: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Chemie .....	35
Abbildung 14: Basis-Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie.....	36
Abbildung 15: Beispiele technologiepoltischer Rahmenbedingungen und Initiativen auf europäischer und nationaler Ebene.....	38
Abbildung 16: Geographische Verteilung der Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.....	51
Abbildung 17: Anwendungsbereiche der Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie .....	57
Abbildung 18: Geographische Verteilung der Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein .....	60
Abbildung 19: Anwendungsbereiche der Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein .....	61
Abbildung 20: Anwendungsbereiche der Produkte der Marinen Biotechnologie .....	62
Abbildung 21: Kunden der Produkte der Marinen Biotechnologie .....	63

Abbildung 22: Unternehmen, die an deutschen und/oder europäischen Förderprogrammen teilnehmen .....	65
Abbildung 23: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Pharmazie .....	69
Abbildung 24: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Kosmetik.....	70
Abbildung 25: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Nahrungsmittel.....	71
Abbildung 26: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Aquakultur .....	72
Abbildung 27: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Energie .....	73
Abbildung 28: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Umwelt.....	74
Abbildung 29: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Chemie .....	75
Abbildung 30: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Diagnostik.....	76
Abbildung 31: Innovationshemmnisse der Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen in der Marinen Biotechnologie .....	77
Abbildung 32: Kooperationsprobleme der Unternehmen der Marinen Biotechnologie mit Partnern aus Wissenschaft und Forschung .....	78
Abbildung 33: Kooperationsprobleme der wissenschaftlichen Einrichtungen der Marinen Biotechnologie mit Unternehmen.....	79
Abbildung 34: Anreize und unterstützende Maßnahmen für den Transfer von Ergebnissen aus der Forschung zu kommerziellen Produkten für Unternehmen .....	80
Abbildung 35: Anreize und unterstützende Maßnahmen für den Transfer von Ergebnissen aus der Forschung zu kommerziellen Produkten für wissenschaftliche Einrichtungen .....	81
Abbildung 36: Status und Perspektiven der Marinen Biotechnologie Schleswig-Holstein - die SWOT im Überblick.....	82
Abbildung 37: Herausforderung – Wissenstransfer und Skalierung – innerhalb des Wertschöpfungsprozesses der Marinen Biotechnologie .....	92
Abbildung 38: Quellen der Handlungsfelder.....	96
Abbildung 39: Die Zielhierarchie des Masterplans Marine Biotechnologie Schleswig-Holsteins - Vision, Ziel, Handlungsfelder sowie strategische Maßnahmen und Aktionsideen.....	99
Abbildung 40: Zuordnung der Aktionen zu den Handlungsfeldern – eine Gesamtübersicht .....	137

## Grußwort



Die Weltmeere werden heute bereits vielfältig genutzt: als Transportwege, als Energieressource, als Nahrungsquelle, als Rohstofflieferant und Erholungsgebiet. Die Meere bilden den größten miteinander verbundenen Lebensraum unseres Planeten, der wegen seiner vielfältigen ökologischen Bedeutung auch besonderen Schutzes bedarf. Gleichzeitig ist das Meer aber auch ein Wirtschaftsraum, in dem ökologisch verträgliche nachhaltige Nutzungen für das Überleben der Menschheit unabdingbar sind.

Eine bisher noch nicht genügend untersuchte Ressource sind die biologischen Wirkstoffe in marinen Organismen. Die Lebewesen im Meer sind vielfach extremen Lebensbedingungen ausgesetzt, haben sich in der Evolution an die Umgebung angepasst und produzieren deswegen eine unermessliche Vielfalt an verschiedensten

Substanzen, die auf Grund ihrer biologischen Wirkungen für Pharmazie und Kosmetik, aber auch andere Bereiche von großem Interesse sind. Doch noch immer wissen wir sehr wenig über den Lebensraum Meer, seine Bewohner und deren Physiologie und Biochemie. Nur wenige Wirkstoffe sind isoliert und analysiert, noch weniger sind so weit untersucht, dass aus ihnen bereits Produkte entwickelt wurden. Biopharmazeutisch wirksame Stoffe sind bisher noch nicht in ausreichendem Umfang präklinischen und klinischen Studien oder gar Zulassungsverfahren als Medikament unterzogen worden. In einem ersten Schritt hat das Land trotz seiner knappen Haushaltsmittel den Aufbau des Kieler Wirkstoff-Zentrums (KiWiZ) und den Aufbau einer ersten Substanzbibliothek beim GEOMAR gefördert.

Eine aktuelle Herausforderung ist derzeit eine Überführung wissenschaftlicher Erkenntnisse in wertschöpfende Prozesse.

Die Marine Biotechnologie verfügt über viele Methoden, um die lebenden Meeresressourcen für den Menschen mehr als bisher nutzbar zu machen und die Meere im gleichen Zuge auch umfassend zu schützen. Allerdings steht die Marine Biotechnologie derzeit noch am Anfang ihrer Entwicklung. Ihr wird aber großes Entwicklungspotenzial und große Zukunftsbedeutung beigemessen. So benennt die Europäische Union in ihrer Strategie „Blaues Wachstum“ die Marine Biotechnologie als eines von fünf entscheidenden Handlungsfeldern in der maritimen Wirtschaft. Um in Schleswig-Holstein wichtige Initialen zu setzen und damit zu beginnen, aus Potenzialen Realitäten und letztlich Wertschöpfung und Arbeitsplätze zu machen, haben Norgenta und dsn im Rahmen des EU-geförderten Projektes SUBMARINER einen exemplarischen Masterplan „Marine Biotechnologie“ erarbeitet.

Schleswig-Holstein hat beste Voraussetzungen für eine zügige Entwicklung aller Formen der marinen Biotechnologie:

- Durch die Lage zwischen Nord- und Ostsee sind wir geografisch sehr nahe an einem breiten Spektrum an Meeresorganismen.
- Unsere wissenschaftliche Basis mit dem Kieler Wirkstoff-Zentrum am GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung, der Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, der Gesellschaft für Marine Aquakultur und den entsprechend engagierten Instituten der Universitäten und Fachhochschulen des Landes ist stark aufgestellt.
- Wir haben eine ganze Reihe von innovativen Unternehmen mit marinem, maritimem und biotechnologischem Bezug.

- Die Landesregierung unterstützt intensiv die Entwicklung in den Life Sciences und den maritimen Zukunftsthemen u. a. durch die im norddeutschen Verbund tätigen Clusteragenturen.
- Mit ihrer Landesinitiative „Zukunft Meer“ bündelt die Landesregierung die marinen und maritimen Zuständigkeiten innerhalb der Landesregierung in einer ressortübergreifenden Vernetzung und gibt auf nationaler und europäischer Ebene durchaus wahrgenommene Impulse für die Integrierte Meerespolitik und unterstützt damit die nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung in Schleswig-Holstein und im nachbarschaftlichen Verbund rund um Nord- und Ostsee.

Der vorliegende Masterplan zeigt auf, welche Potenziale der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein vorhanden sind, gibt aber auch Anregungen, wie diese Potenziale bestmöglich genutzt werden könnten.

Die Landesregierung wird sich im Rahmen der Landesinitiative „Zukunft Meer“ dafür stark machen, die Marine Biotechnologie strategisch auf- und auszubauen. Sie fordert alle Akteure in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft auf, mit ihr gemeinsam ein zukunftssträchtiges, wissenschaftlich und technologisch spannendes und für die zukünftige Wertschöpfung in Schleswig-Holstein bedeutsames Handlungsfeld zu entwickeln.

Den Autoren der Studie von dsn und Norgenta danke ich für die umfangreichen Recherchen und die Umsetzungsempfehlungen, die die Landesregierung prüfen und wo immer möglich aufgreifen wird. Mein großer Dank gilt auch den ehrenamtlichen Mitgliedern des Fachbeirats und den Beteiligten an den Workshops und den Befragungen, ohne die die Erstellung der vorliegenden Studie nicht möglich gewesen wäre.



Reinhard Meyer

Minister für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie  
des Landes Schleswig-Holstein

## Vorwort

Die Marine Biotechnologie ist eine Zukunftstechnologie, die noch am Anfang Ihrer Entwicklung steht. Auf Basis meeresbiologischer Organismen werden mithilfe biotechnologischer Verfahren Produkte erzeugt, die in Anwendungsbereichen wie Pharmazie, Kosmetik, Nahrungsmittel, Aquakultur, Energie und Chemie weiter verarbeitet werden. In Schleswig-Holstein, dem einzigen deutschen Bundesland zwischen zwei Meeren, gibt es Kompetenzen, die künftig noch besser genutzt und weiterentwickelt werden können, um die große Potenziale der Marinen Biotechnologie besser zu nutzen. Der vorliegende „Masterplan Marine Biotechnologie - Eine regionale Entwicklungsstrategie“ beschreibt die Situation der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein und stellt Empfehlungen für ihre Weiterentwicklung vor.

dsn Analysen & Strategien | Kooperationsmanagement wurde im September 2011 von Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH beauftragt, bis November 2012 in Zusammenarbeit mit der Norgenta eine Entwicklungsstrategie für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu erarbeiten. Die Norgenta ist Partner des Baltic Sea Region Programm Projektes „SUBMARINER - Sustainable Uses of Baltic Marine Resources“, in dessen Rahmen die hier nun vorliegende regionale Strategie entwickelt wurde. Zielgruppen der Strategie sind die regionale und überregionale Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung, aber auch Stakeholdergruppen wie Wirtschaftsförderungen, Investoren und Banken, Verbände, Kammern und Gewerkschaften.

Mit dem Masterplan wird ein langfristiger Prozess in Bezug auf Markt-, Produkt- und Technologieentwicklungen angestoßen, der von den Akteuren selbst maßgeblich mitentwickelt wurde. In der Projektphase wurden die schleswig-holsteinischen Akteure der Marinen Biotechnologie durch die Mitgliedschaft in einem Fachbeirat, durch die Teilnahme an Expertenworkshops oder durch Onlinebefragungen beteiligt. Im Rahmen des SUBMARINER Projektes werden das methodische Vorgehen bei der Erstellung des Masterplans sowie Erkenntnisse daraus als Vorlage für die Erstellung einer sogenannten Baltic Sea Region Roadmap dienen.

Wir möchten uns an dieser Stelle bei allen Persönlichkeiten, die freundlicherweise bereit waren, sich mit uns auszutauschen und uns ihr Wissen und ihre Ansichten mitzuteilen, herzlich bedanken.

Dem engeren Projektteam zur Erarbeitung der Studie gehörten seitens der Norgenta Dr. rer. nat. Imke Schneemann und Dr. rer. nat. Thomas Frahm seitens von dsn Dipl.-Kaufmann, Dipl.-Handelslehrer Ralf Duckert, Dipl.-Geograph Daniel Klose und Dipl.-Geographin Ines Kröger an.

Die Autoren der Entwicklungsstrategie würden sich freuen, wenn die Ergebnisse des Masterplans Impulse für die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein geben.

Norgenta	dsn
Norddeutsche Life Science	Analysen & Strategien
Agentur GmbH, Kiel/Hamburg	Kooperationsmanagement, Kiel

Kiel und Hamburg im November 2012

# Die Ostseeregion als marines Ökosystem und Wirtschaftsraum: Neuartige Ansätze zur nachhaltigen Nutzung mariner Ressourcen

Die Ostseeregion steht enormen Herausforderungen gegenüber: Hohe Nährstoffeinträge, Rückgang der Fischerei, Umweltverschmutzung, Klimawandel, konkurrierende Raumsprüche verschiedener Nutzungen sowie der demografische Wandel tragen dazu bei. Aber Fortschritte im Bereich von Wissenschaft und Technik stellen innovative Ansätze zur Nutzung mariner Ressourcen bereit, die auch unter ökologischen Aspekten Vorteile mit sich bringen können. Gelingt es, diese Entwicklung zielgerichtet zu fördern, stellt dies einen Beitrag zur nachhaltigen ökologischen und wirtschaftlichen Entwicklung der Ostseeregion dar. Durch ein verbessertes Verständnis sowie Förderung von innovativen und nachhaltigen Nutzungen mariner Ressourcen legt SUBMARINER einen Grundstein für eine zukunftsfähige Entwicklung der Ostseeregion und bringt ihr marines Ökosystem mit ökonomisch sinnvoller Nutzung in Einklang.

## Maßnahmen

### Kompodium

Beschreibung gegenwärtiger und möglicher zukünftiger Nutzungsformen

- Bestandsaufnahme gegenwärtiger und neuer Nutzungsformen
- Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken für die Ostseeregion
- Sozioökonomische Folgen und Umweltauswirkungen
- Stand und Verfügbarkeit von Technologien
- Marketpotenzial
- Lücken und Hindernisse in der Gesetzgebung

### Regionale Strategien

Test neuartiger Nutzungsformen unter Realbedingungen

- Machbarkeitsstudien
- Technologischer und finanzieller Aufwand
- Sozioökonomische Folgen und Umweltauswirkungen vor Ort
- Spezifische gesetzliche Auflagen

### Strategieplan für die Ostseeregion

Einzuleitende politische Maßnahmen zur Unterstützung vorteilhafter Nutzung und Minderung schädlicher Eingriffe

- Forschungsthemen
- Institutionelle und Clusterinitiativen
- Gesetzliche Änderungen (z.B. Raumordnungspläne)
- Umweltregularien
- Ökonomische Anreize

### Vernetzung der Ostseeregion

Zusammenführung von Entscheidungsträgern

- Kooperationsveranstaltungen für Unternehmen
- Schaffung von Netzwerken (inkl. Mitgliedschaft, Auftrag, unabhängiger Finanzierung, Geschäftsplänen etc.)
- Virtuelle Plattform zum Informationsaustausch und zur Interaktion
- Treffen ("Runder Tisch") zu neuartigen marinen Nutzungsformen auf regionaler und nationaler Ebene sowie auf Ebene der Ostseeregion

## Partner

### Polen

- Projektleitung: The Maritime Institute in Gdańsk (MIG)
- Gdańsk Science and Technology Park

### Deutschland

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
- Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur
- Kieler Wirkstoff-Zentrum am GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
- Universität Rostock
- BioCon Valley Mecklenburg-Vorpommern e.V.

### Dänemark

- ScanBalt
- Lolland Energy Holding (LOKE)

### Schweden

- Royal Institute of Technology (KTH)
- The Royal Swedish Academy of Sciences
- Trelleborg Municipality

### Estland

- Tallinn University of Technology
- Entrepreneurship Development Centre for Biotechnology & Medicine

### Litauen

- Klaipeda University Coastal Research and Planning Institute (CORPI)
- Klaipeda Science and Technology Park

### Lettland

- Ministry of Environmental Protection and Regional Development of the Republic of Latvia
- Environmental Development Association

### Finnland

- Finnish Environment Institute – SYKE

### Projektdauer

Oktober 2010 – Dezember 2013

### Projektbudget

- EFRE Co-Finanzierung: € 2,8 Millionen
- Beiträge der Partner: € 0,8 Millionen
- Gesamtbudget: € 3,6 Millionen



[www.submariner-project.eu](http://www.submariner-project.eu)

## Zusammenfassung

### Große Potenziale

Es wird vermutet, dass das Meer vor rund 3,5 Milliarden Jahren Ursprungsort des Lebens war. Das Meer macht heute 99 % des gesamten Lebensraums der Erde aus und ist wesentlich weniger intensiv erforscht als der Lebensraum „Land“. Eine bedeutende Technologie zur Erforschung der Meere, ihrer Organismen und deren Nutzungspotenziale für die Menschen ist die Marine Biotechnologie. Es wird geschätzt, dass der globale Markt für Produkte der Marinen Biotechnologie im Jahr 2010 ca. 2,8 Milliarden Euro<sup>1</sup> betrug und im Jahr 2015 ca. 4,1 Milliarden US-Dollar (ca. 3,2 Milliarden Euro) betragen wird.<sup>2</sup>

### Ziel des Auftrages ...

... war die Erstellung eines Masterplans für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein. Diese regionale Strategie wurde entwickelt im Rahmen des Projektes „SUBMARINER - Sustainable Uses of Baltic Marine Resources“ des Baltic Sea Region Programms der EU. Der Masterplan bildet den strategischen Rahmen zur zukünftigen Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein und ist insbesondere auf eine nachhaltige, das heißt ressourcenschonende und ressourcenerhaltende Marine Biotechnologie ausgerichtet. Ziel des Gesamtprozesses war es, aufzuzeigen, in welchen Handlungsfeldern die Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik in den nächsten Jahren sich engagieren sollten, um die vielfältigen Chancen der Marinen Biotechnologie für Wachstum und Beschäftigung in Schleswig-Holstein systematisch zu nutzen.

### Methodik

Die Erstellung des Masterplans erfolgte in einem zwölfmonatigen Prozess. Die Informationsgewinnung für die Entwicklung des vorliegenden Masterplans Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein beruhte auf qualitativen und quantitativen Erhebungsinstrumenten wie kontinuierliches Desk Research, Aufbau einer Datenbank über die Akteure in Schleswig-Holstein, Aufbau und Begleitung eines Fachbeirates, Expertenworkshops, Onlinebefragungen und leitfadengestützte Interviews.

### Kerndaten Wissenschaft und Forschung

Insgesamt 22 Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen in Schleswig-Holstein beschäftigen sich an unterschiedlichen Einrichtungen mit Wissenschaft und Forschung im Bereich der Marinen Biotechnologie. Diese Einrichtungen haben ein relativ ausgeglichenes Verhältnis von Grundlagenforschung und angewandter Forschung, sie bieten kaum Weiterbildungsmaßnahmen für Externe an, die Mehrzahl der Einrichtungen verfügt über Kooperationsbeziehungen und die Forschungsthemen sind breit gestreut.

### Kerndaten Unternehmen

Insgesamt wurden 26 Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein identifiziert. Die Unternehmen liegen größtenteils am Meer. Die Unternehmen haben überwiegend kleine Mitarbeiterzahlen. Die Unternehmen arbeiten in den Anwendungsbereichen: Aquakultur, Chemie, Diagnostik, Energie, Industrielle Prozesse / Verfahrenstechnik, Kosmetik, Nahrungsmittel, Pharmazie und Umwelt. Kosmetik ist der wichtigste Anwendungsbereich der Produkte. Die Mehrzahl der Produkte der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein ist für den Bereich Kosmetik bestimmt.

Kunden der Unternehmen sind überwiegend Forschungseinrichtungen und der Handel. Die Hälfte der Unternehmen führen regelmäßig oder gelegentlich Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten durch. Bei keinem der befragten Unternehmen ist die Mitarbeiterzahl zwischen 2008 und 2011 gesunken. Keines dieser Unternehmen rechnet damit, dass sich die Beschäftigtenzahl und der Umsatz im Bereich der Marinen Biotechnologie in ihrem Unternehmen von 2011 bis 2020 negativ entwickeln werden. Die Mehrzahl rechnet mit einem Anstieg beider Größen. Fast alle Unternehmen verfügen über vielfältige Kooperationsbeziehungen.

### **SWOT-Ergebnisse**

Ziel der SWOT-Analyse war es, einen aktuellen Überblick über die Einschätzungen der aktuellen (im Sommer 2012) Stärken und Schwächen sowie der zukünftigen Chancen und Risiken der Marinen Biotechnologie in bzw. für Schleswig-Holstein zu geben. Jeweils die 10 am stärksten gewichteten Ergebnisse sind ermittelt worden. Insgesamt kann man feststellen, dass in Schleswig-Holstein eine fundierte wissenschaftliche Basis vorhanden ist; dass besondere Schwerpunktfelder der Unternehmen die Anwendungsbereiche Aquakultur, Kosmetik, Nahrungsmittel und Pharmazie bilden; dass die Unternehmen die identifizierten Wertschöpfungsketten grundsätzlich abdecken; dass regionale Verbände die Akteure vernetzen; dass die geographische Lage Schleswig-Holstein ein Standortvorteil ist; und dass der Wissenstransfer und die Skalierung der Produkte in einen industriellen Maßstab besondere Herausforderungen darstellen. Die SWOT bildete die Basis für die Strategie.

### **Die Vision**

Für die Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein ergibt sich folgende Vision:

„Bis 2030 wird Schleswig-Holstein mit der biotechnologischen Nutzung von Ressourcen aus dem Meer eine vergleichbare Wertschöpfung wie die konventionelle Landwirtschaft erreichen. Mit der Entwicklung und Implementierung von nachhaltigen technologischen Lösungen unter Nutzung mariner Ressourcen wird die Marine Biotechnologie einen wesentlichen Beitrag zur ressourcenschonenden Nutzung der Umwelt, CO<sub>2</sub>-neutralen Energiebereitstellung sowie zur Gesundheit und Lebensqualität der Menschen leisten.“

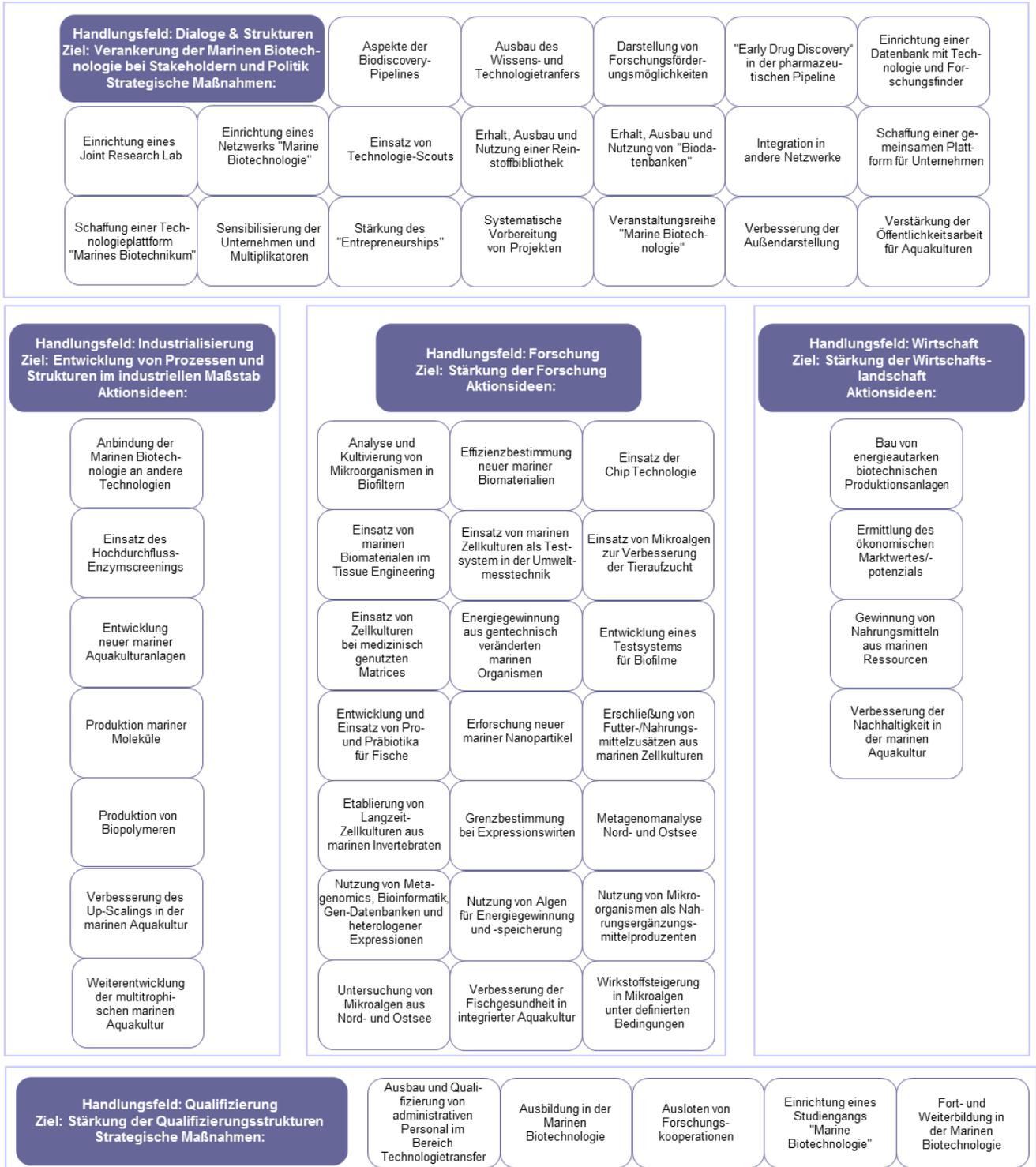
Diese Vision bildet den Kern der zukünftigen strategischen Ausrichtung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

### **Zentrale Handlungsfelder**

Im Rahmen der Erstellung des Masterplans wurden fünf zentrale Handlungsfelder mit einem hohen Potenzial zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein identifiziert: Forschung, Industrialisierung, Wirtschaft, Qualifizierung sowie Dialoge & Strukturen. In diesen 5 Handlungsfeldern werden die strategischen Maßnahmen und Aktionsideen zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie Schleswig-Holsteins umgesetzt. Dabei beziehen sich die Handlungsfelder Dialoge & Strukturen und Qualifizierung auf strategische Maßnahmen, die Handlungsfelder Wirtschaft, Industrialisierung und Forschung auf Aktionsideen (vgl. Abbildung 1)

**Vision** Bis 2030 wird Schleswig-Holstein mit der biotechnologischen Nutzung von Ressourcen aus dem Meer eine vergleichbare Wertschöpfung wie die konventionelle Landwirtschaft erreichen. Mit der Entwicklung und Implementierung von nachhaltigen technologischen Lösungen unter Nutzung mariner Ressourcen leistet die Marine Biotechnologie einen wesentlichen Beitrag zur ressourcenschonenden Nutzung der Umwelt, CO<sub>2</sub>-neutralen Energiebereitstellung sowie zur Gesundheit und Lebensqualität der Menschen.

**Ziel** Die Regionale Entwicklungsstrategie zeigt einen Weg zur **strategischen Entwicklung** der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein auf. Die vielversprechenden Potenziale der Marinen Biotechnologie werden im Sinne der Nachhaltigkeit durch einen systematischen Technologie- und Wissenstransfer wirtschaftlich genutzt sowie **Wachstum und Beschäftigung** in Schleswig-Holstein generiert.



**Abbildung 1: Die Zielhierarchie des Masterplans Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein – Vision, Ziel, Handlungsfelder sowie strategische Maßnahmen und Aktionsideen**  
Quelle: dsn, eigene Darstellung

## A. Der Auftrag

### A.1 Hintergrund und Ziel des Auftrags

#### Hintergrund – SUBMARINER Projekt

Der Ostseeraum ist zunehmend Herausforderungen wie dem Klimawandel, der Umweltverschmutzung, dem Rückgang in der traditionellen Fischerei und einem konkurrierendem Raumnutzungsanspruch ausgesetzt. Um diesen Herausforderungen entsprechend zu begegnen, wurde im Rahmen des Baltic Sea Region Programmes (INTERREG IV B) das Projekt „SUBMARINER – Sustainable Uses of Baltic Marine Resources“ initiiert. Die Partner dieses Projektes stammen dabei aus den europäischen Ländern des Ostseeraums, unter anderem auch aus Schleswig-Holstein. Das SUBMARINER Projekt soll die Basis für eine zukunftsfähige Entwicklung des Ostseeraumes schaffen und dazu beitragen, den Ostseeraum zu einer Modellregion für den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Meer zu entwickeln. In diesem Zusammenhang nimmt die Marine Biotechnologie eine bedeutende Rolle ein, da insbesondere durch den Einsatz dieser Technologie neue Nutzungsmöglichkeiten für die marinen Ökosysteme entstehen. Damit gehen unter anderem große wirtschaftliche Potenziale für die zukünftige Entwicklung des Ostseeraums einher.

#### Masterplan als Baustein der „Roadmap to Baltic Sea Region New Ma- rine Uses“

Im Rahmen des SUBMARINER Projektes wird ein Kompendium und eine „Roadmap to Baltic Sea Region New Marine Uses“ zur nachhaltigen Nutzung der marinen Ressourcen im Ostseeraum erstellt. Das methodische Vorgehen bei der Erstellung des vorliegenden Masterplans Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein sowie Erkenntnisse daraus werden dabei als Vorlage für die Erstellung dieser Roadmap dienen. In diesem Zusammenhang hat die Norgenta GmbH, als Partner des SUBMARINER Projektes, dsn beauftragt, diesen Masterplan für Schleswig-Holstein zu erarbeiten, um die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu stärken und die damit verbundenen Potenziale zu nutzen.

#### Ziel des Auftrags

Mit dem Auftrag der Erstellung eines Masterplans für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein soll ein strategisch dauerhafter, methodisch unterlegter Findungsprozess (Roadmapping) implementiert werden, insbesondere im Hinblick auf markt-, produkt- und technologiebezogene Entwicklungen. Dieser Masterplan bildet den strategischen Rahmen zur zukünftigen Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein und ist insbesondere auf eine nachhaltige, das heißt ressourcenschonende und ressourcenerhaltende Marine Biotechnologie ausgerichtet. Im Zuge der Erstellung des Masterplans wurden dabei zwei Ziele verfolgt:

#### Ziel A: Entwicklung eines hochwertigen Masterplans

- A. Entwicklung eines hochwertigen Masterplans für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein mit
  - einer Bestandsaufnahme der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Akteure aus den Bereichen Wissenschaft, Wirtschaft sowie Vereine, Verbände, Netzwerke,

- der Erstellung von Wertschöpfungsketten in den Anwendungsbereichen der Marinen Biotechnologie,
- der Einordnung der Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein in die jeweiligen Wertschöpfungsketten,
- der Stärken-Schwächen-Analyse des Standortes Schleswig-Holstein für die Marine Biotechnologie (SWOT),
- der Entwicklung einer Vision und eines Ziels zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein,
- der Identifizierung strategischer Handlungsfelder,
- der Bestimmung von strategischen Maßnahmen und Aktionsideen zur Umsetzung des Masterplans sowie
- einem Vorschlag zur Steuerung der Umsetzung (strategisch und operativ).

#### **Ziel B: Erreichung einer hohen Akzeptanz**

- B. Erreichung einer hohen Akzeptanz des erarbeiteten Masterplans bei den Akteuren der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein durch
- die Einbindung der relevanten Akteure der Marinen Biotechnologie im Prozess der Erstellung des Masterplans,
  - die Identifikation der Akteure mit der Ausrichtung des Masterplans,
  - die systematische Durchgängigkeit des Masterplans von der Vision bis hin zu den einzelnen strategischen Handlungsfeldern sowie strategischen Maßnahmen und Aktionsideen,
  - einen transparenten Prozess bei der Erstellung des Masterplans gegenüber allen Beteiligten sowie
  - die konkrete Beschreibung von strategischen Maßnahmen und Aktionsideen und der Bestimmung von möglichen Partnern.

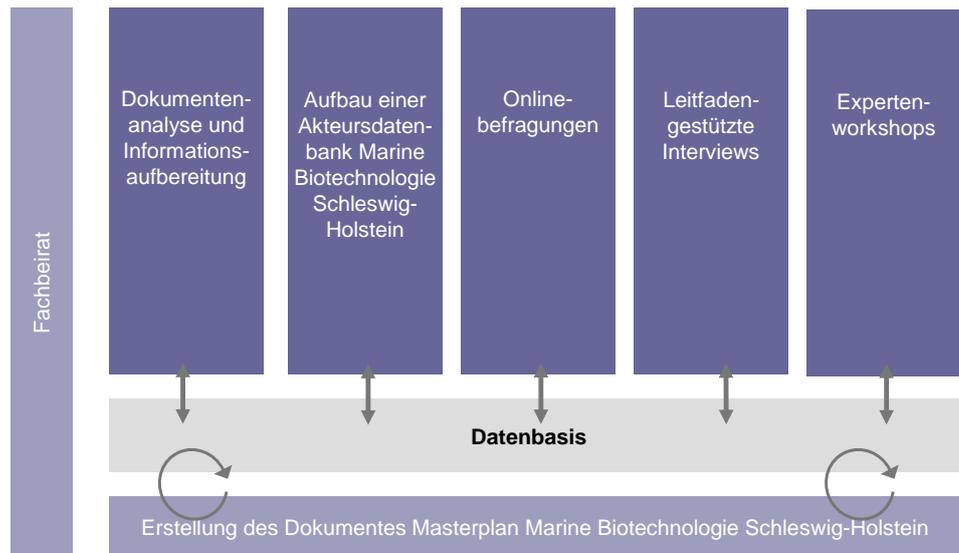
Der leichten Lesbarkeit wegen wird in der vorliegenden Studie die männliche Form genutzt. Mit diesem sprachlich einfacheren Ausdruck sind immer Männer und Frauen gemeint.

## **A.2 Methodisches Vorgehen**

#### **Erhebungsinstrumente**

Die methodische Vorgehensweise zur Daten- und Informationsgewinnung für die Entwicklung des vorliegenden Masterplans Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein beruht auf folgenden qualitativen und quantitativen Erhebungsinstrumenten:

- Desk Research (laufend)
- Datenbank über die Akteure der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein (laufend)
- Beiratssitzungen (26. Januar, 30. Mai, 9. August, 29. Oktober 2012)
- Expertenworkshops (24. April, 7. August 2012)
- Onlinebefragungen (April bis September 2012)
- Leitfadengestützte Interviews (Oktober 2012)



**Abbildung 2: Prozess der Erstellung des Masterplans Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

### Kontinuierliche Erweiterung der Datenbasis

Die im Rahmen dieser methodischen Schritte gewonnenen Daten und Erkenntnisse bildeten die Datenbasis, die sich in einem iterativen Prozess im Laufe der Erstellung des Masterplans kontinuierlich erweiterte und Ausgangspunkt für die Erstellung des vorliegenden Masterplans Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein war (vgl. Abbildung 2).

Darüber hinaus diente das Positionspapier Nr. 15 „Marine Biotechnology: A New Vision and Strategy for Europe“ des Marine Board der European Science Foundation (ESF) als eine weitere wichtige Basis im Entwicklungsprozess des Masterplans. Im Folgenden werden die methodischen Schritte zur Daten- und Informationsgewinnung sowie die Einbindung des ESF Positionspapiers Nr. 15 in den Masterplan im Einzelnen vorgestellt.

### DESK RESEARCH

Die Desk Research zielte auf die Auswertung von bestehenden Dokumenten, Berichten, Daten und Fakten zur Erfassung der Situation der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein ab. Die Informationen der Auswertung der Sekundärliteratur flossen einerseits direkt in den Masterplan ein und dienten andererseits zur Vorbereitung der Onlinebefragung und der leitfadengestützten Interviews.

### AKTEURSDATENBANK

### Aufbau einer Akteursdatenbank

Im Rahmen der Desk Research ist eine Akteursdatenbank für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein aufgebaut worden. Die Datenbank zielt darauf ab, Unternehmen, Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie Vereine, Verbände und Netzwerke der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein abzubilden. Wesentliche Quellen zur Erstellung der Akteursdatenbank waren Unternehmensdatenbanken, Verzeichnisse von Verbänden und Netzwerken sowie Internetrecherchen.

Die Datenbank wurde im Verlauf der Studie kontinuierlich ergänzt und aktualisiert. Sie diene darüber hinaus als Quelle für die Auswahl der Adressanten der Onlinebefragung. Ausführliche Informationen zu den Akteuren der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein als ein Ergebnis dieser Akteursdatenbank befinden sich im Kapitel C.2.

## BEIRAT

### Aufgaben des Fachbeirates

Die Arbeit an dem Masterplan wurde von einem Fachbeirat begleitet. Der Fachbeirat „Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein“ hatte zur Aufgabe, die Norgenta GmbH und dsn bei der Evaluation der Aktivitäten und Planungen fachlich zu unterstützen, die Entwicklung des Masterplans konstruktiv und kritisch zu begleiten und zur Akzeptanz des Entwicklungsprozesses und der Ergebnisse des Masterplans unter den Akteuren beizutragen. Aufgaben des Fachbeirates waren im Einzelnen:

- Nachvollziehen der Prozesse, Inhalte und Ergebnisse des Masterplans.
- Bewertung des Status des Masterplans.
- Beratung bei wichtigen operativen und strategischen Grundsatzentscheidungen bezüglich der Handlungsfelder, der Maßnahmen- und Aktionsvorschläge sowie des Umsetzungsprozesses.
- Unterstützung des Masterplans in der Region.
- Austausch über das Ziel des Masterplans beeinflussende parallele regionale und überregionale Entwicklungen.

### Mitglieder des Fachbeirates

Mitglieder des Fachbeirates „Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein“ waren ausgewählte Akteure aus den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Verwaltung sowie weiterer Stakeholdergruppen (vgl. Abbildung 3). Diese Akteursgruppen sind gleichzeitig Zielgruppen des Masterplans.

Im Projektverlauf zwischen November 2011 und November 2012 gab es insgesamt vier Sitzungen des Fachbeirates. Die Inhalte und Schwerpunkte setzten sich je nach Status des Masterplans aus folgenden Einzelpunkten zusammen:

#### 1. Beiratssitzung (Januar 2012)

- Entwicklung eines gemeinsamen Projektverständnisses bezüglich der Ziele, Aktivitäten, Ergebnisse, Vorgehensweise, Rollen der Beteiligten und Form der Einbeziehung relevanter Akteure.

#### 2. Beiratssitzung (Mai 2012)

- Vorstellung und Diskussion des Status der Ergebnisse der Stärken-, Schwächen-, Chancen-, Risiken- (SWOT-) Analyse und der Übersicht der Akteure der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

#### 3. Beiratssitzung (August 2012)

- Präsentation der Ergebnisse aus dem zweiten Workshop und Diskussion des Status der Entwicklungsstrategie in Bezug auf Vision, Handlungsfelder sowie Maßnahmen und Aktivitäten.

#### 4. Beiratssitzung (Oktober 2012)

- Vorstellung und Diskussion des Entwurfs des Masterplan-Dokumentes mit der Situationsanalyse, den Handlungsfeldern, den strategischen Maßnahmen und Aktionsideen sowie dem weiteren Umsetzungsprozess.

Name	Funktion	Institution, Ort
Dr. Wolfgang Blank	Geschäftsführer/Chairman	BioCon Valley® GmbH / ScanBalt, Greifswald
Susanne Flechsig	Referatsleiterin	Bundesministerium für Wirtschaft, Abteilung Industriepolitik, Bio- und Gentechnologie, Ernährungswirtschaft, Bonn
Dr. Thomas Frahm	Director Life Science Projects	Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH, Hamburg
Dr. Udo Friedrich	Director Technology and Innovation	DuPont, Niebüll
Wolfgang-Dieter Glanz	Referatsleiter	Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie des Landes Schleswig-Holstein, Kiel
Dr. Hinrich Habeck	Geschäftsführer	Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH, Hamburg
Prof. Dr. Peter Herzig	Direktor	GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Kiel
Prof. Dr. Charli Kruse	Standortleiter	Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Lübeck
Dr. Levent Piker	Geschäftsführer	Coastal Research & Management GbR (CRM) / oceanBASIS GmbH, Kiel
Dr. Imke Schneemann	Project Manager Marine Biotechnology	Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH, Kiel

**Abbildung 3: Mitglieder des Beirats Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

#### EXPERTENWORKSHOPS

##### Ziel der Expertenworkshops

Im Laufe der Erstellung des vorliegenden Masterplans wurden zwei Expertenworkshops durchgeführt. Ziel der Expertenworkshops war es, eine hohe Akzeptanz und eine Unterstützung für die im Masterplan dokumentierte Strategie und Maßnahmen seitens der Akteure in Schleswig-Holstein zu erzielen. Durch intensive Diskussionen mit den Teilnehmern der Workshops wurde erreicht, dass der Masterplan und dessen Umsetzung auf die wesentlichen Bedürfnisse der Akteure abzielt und die Strategie für die Zielerreichung von den Akteuren als geeignet angesehen und unterstützt wird. Gleichzeitig wurden aus den Workshops gewonnene Informationen und Hinweise in den Masterplan eingearbeitet. Eine Übersicht der Teilnehmer der einzelnen Workshops kann dem Anhang entnommen werden.

##### Inhalte des ersten Workshops

Im April 2012 fand der erste Expertenworkshop in den Räumen der Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie in Lübeck statt, an dem insgesamt 12 Akteure der Marinen Biotechnologie teilnahmen. Ziel des ersten Workshops war eine Kurzevaluation der Relevanz der Forschungsprioritäten (Research Priorities) des Positionspapiers Nr. 15 des

Marine Board der European Science Foundation „Marine Biotechnology: A New Vision and Strategy for Europe“ sowie die Erfassung von vorhandenen Kompetenzen zu diesen Forschungsprioritäten in Schleswig-Holstein. Der Workshop hatte folgende inhaltliche Schwerpunkte:

- Arbeiten an den Inhalten der SWOT-Analyse zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.
- Einbindung des ESF Positionspapiers „Marine Biotechnology: A New Vision and Strategy for Europe“ in den Masterplan.
- Bestimmung bereits bestehender Aktionen zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.
- Ideen für zukünftige Aktionen zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

### **Inhalte des zweiten Workshops**

Der zweite Expertenworkshop fand im August 2012 in den Räumen der Kieler Wirtschaftsförderung statt. Insgesamt 16 Akteure der Marinen Biotechnologie nahmen an dem Workshop teil. Inhaltliche Schwerpunkte des Workshops waren:

- die Ergänzung und Bewertung der Ergebnisse der SWOT-Analyse,
- die Diskussion der potenziellen Handlungsfelder des Masterplans Marine Biotechnologie,
- die Ergänzung und Konkretisierung der Aktionen in den einzelnen Handlungsfeldern sowie
- die Erarbeitung von Visionen für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

### **ONLINEBEFRAGUNGEN**

#### **Zielgruppen und Ziel der Befragung**

Neben der Desk Research wurde jeweils eine Onlinebefragung durchgeführt, die sich zum einen an Unternehmen und zum anderen an wissenschaftliche Einrichtungen mit einem Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein richtete. Ziel dieser beiden Onlinebefragungen war es, eine Einschätzung zur Ist-Situation und zu den Potenzialen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu erhalten. Die Onlinefragebögen umfassten unter anderem folgende Fragegruppen:

- Fragen zu den Schwerpunkttätigkeiten der Akteure und Einordnung in die Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie.
- Fragen zu Trends in der Marinen Biotechnologie (aktuell, langfristig, Schleswig-Holstein spezifisch).
- Fragen zu Entwicklungshemmnissen aus Sicht der Akteure.
- Fragen zur Vernetzung der Akteure (Wirtschaft, Wissenschaft, Stakeholder).
- Fragen zu Maßnahmen und Projekten zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

**16 von 26 Unternehmen nahmen an der Onlinebefragung teil**

Da zu Beginn der Erstellung des vorliegenden Masterplans kein Unternehmensverzeichnis der Marinen Biotechnologie für Schleswig-Holstein existierte, wurden im Rahmen der Onlinebefragung zunächst 42 Unternehmen angeschrieben, bei denen nach Einschätzung der Norgenta GmbH und von dsn möglicherweise ein Bezug zur Marinen Biotechnologie bestand. Von diesen 42 Unternehmen bestätigten 26 einen Bezug zur Marinen Biotechnologie. Insgesamt 14 dieser 26 Unternehmen beantworteten den Onlinefragebogen in komplettem Umfang. Dies entspricht einer Rücklaufquote von knapp 54 %. Zudem füllten 2 Unternehmen den Fragebogen zu gut der Hälfte aller Fragen aus. Werden diese Unternehmen in die Rücklaufquote eingerechnet, beträgt diese 61,5 %.

**Weitere 9 Unternehmen ordneten sich in die Wertschöpfungskette ein**

Da die Wertschöpfungsketten der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein im vorliegenden Masterplan von besonderer Bedeutung sind, wurden die restlichen 10 Unternehmen gebeten, zumindest eine Einordnung ihres Unternehmens in die Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie vorzunehmen. Insgesamt 9 dieser Unternehmen haben sich – wenngleich sie an der Gesamtbefragung nicht teilnahmen – in die Wertschöpfungskette eingeordnet. Lediglich 1 Unternehmen hat weder an der Gesamtbefragung teilgenommen noch eine Einordnung in die Wertschöpfungskette vorgenommen.

**13 von 21 Akteuren aus Wissenschaft und Forschung nahmen an der Onlinebefragung teil**

Neben den Unternehmen wurden insgesamt 21 Akteure aus dem Bereich Wissenschaft und Forschung mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein im Rahmen der Onlinebefragung angeschrieben. An der Befragung haben sich 13 dieser 21 Akteure beteiligt und den Fragebogen vollständig ausgefüllt. Dies entspricht einer Rücklaufquote von knapp 62 %. Insgesamt 8 Akteure aus dem Bereich Wissenschaft und Forschung der Marinen Biotechnologie haben nicht an der Befragung teilgenommen.

## LEITFADENGESTÜTZTE INTERVIEWS

**10 Interviews mit Akteuren der Marinen Biotechnologie**

Die leitfadengestützten Interviews sind mit Akteuren der Marinen Biotechnologie durchgeführt worden, um zentrale Themen zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu thematisieren und weiter zu vertiefen, die sich aus den bisherigen Analysen, Workshops und Beiratssitzungen ergeben hatten. Insgesamt wurden 10 Interviews mit Akteuren der Marinen Biotechnologie aus den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung sowie Politik und Verwaltung geführt (vgl. Abbildung 4). Den einzelnen Interviewgesprächen, die auf telefonischem Wege durchgeführt wurden, lag jeweils ein Leitfaden zur Gesprächsführung zugrunde.

Name	Funktion	Institution, Ort
Dr. Timm-Heinrich Jessen	Geschäftsführer/CEO	Scienamics GmbH/Bionamics GmbH, Schleswig
Prof. Dr. Christian Peifer	Professor für Pharmaceutical Chemistry	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Sektion Pharmazie, Kiel
Dr. Martin Petersen	Leitung FuE	Una Synth - Uetersener Naturstoffextraktion und Auftrags-synthese GmbH, Uetersen
Jan-Bart Calewaert	Science Officer	European Science Foundation - Marine Board, Oostende (Belgien)
Wolfgang-Dieter Glanz	Referatsleiter	Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie des Landes Schleswig-Holstein, Kiel
Sabine Thee	Leiterin Life Sciences	WTSH - Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH, Kiel
Dr. Marion Kaß	Senior Product Manager	Schülke & Mayr GmbH, Norderstedt
Prof. Dr. Charli Kruse	Standortleiter	Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Lübeck
Dr. Levent Piker	Geschäftsführer	Coastal Research & Management GbR (CRM)/oceanBASIS GmbH, Kiel
Dr. Klaus Vanselow	Leiter Arbeitsbereich Angewandte Physik / Meeresmesstechnik	Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Büsum

**Abbildung 4: Übersicht der Interviewpartner**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

### ESF-MARINE BOARD POSITIONSPAPIER NR. 15

#### Hintergrund des ESF-Positions-papiers

Im September 2010 veröffentlichte das Marine Board der European Science Foundation (ESF) das Positionspapier Nr. 15 „Marine Biotechnology: A New Vision and Strategy for Europe“. Das Positionspapier wurde erstellt, um der Politik und der Wissenschaft auf europäischer und nationaler Ebene einen aktuellen Überblick über die europäische Marine Biotechnologie zu geben und strategische Maßnahmen zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie aufzuzeigen. Es fasst den aktuellen Stand der Marinen Biotechnologie in Europa aus wissenschaftlicher Sicht zusammen. Das Positionspapier...

- ...bietet eine strategische Beurteilung des aktuellen wissenschaftlichen Verständnisses für Marine Biotechnologie,
- ...identifiziert Schwerpunkte zukünftiger Forschung in der Marinen Biotechnologie,
- ...analysiert den sozioökonomischen Kontext, in dem die Marine Biotechnologie eingebettet ist und
- ...formuliert Empfehlungen für zukünftige Politiken zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Europa.<sup>3</sup>

**Hohe Bedeutung des Positionspapiers für den Masterplan**

Das ESF Positionspaper Nr. 15 ist für den Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein von besonderer Bedeutung, da es eine hohe inhaltliche Schnittmenge in den behandelten Themen mit dem vorliegenden Masterplan Marine Biotechnologie gibt (vgl. Abbildung 5).



**Abbildung 5: Verhältnis ESF-Positionspapier und Masterplan**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Durch die Arbeit mit dem Positionspapier im Rahmen des ersten Expertenworkshops wurde eine hohe Durchgängigkeit der Ergebnisse des schleswig-holsteinischen Masterplans auf regionaler Ebene zu geplanten Maßnahmen und Aktionen auf europäischer Ebene erzeugt. Der Masterplan für Schleswig-Holstein fügt sich so in die Entwicklungen auf europäischer Ebene ein und kann dazu beitragen, die Sichtbarkeit der schleswig-holsteinischen Aktivitäten auf europäischer Ebene zu erhöhen.

## B. Die Marine Biotechnologie – eine Annäherung

Die Marine Biotechnologie bildet den inhaltlichen Fokus des vorliegenden Masterplans. Im Folgenden wird zunächst ein grundlegendes allgemeines Verständnis der Marinen Biotechnologie definiert. Auf Basis dieser Definition wird anschließend der konkrete Untersuchungsgegenstand des Masterplans abgegrenzt.

### B.1 Bedeutung der Marinen Biotechnologie – heute und morgen

#### **Mariner Lebensraum weitestgehend unerforscht**

Das Meer ist Ursprung des Lebens, denn rund 3,1 Milliarden Jahre vor dem Leben an Land entstand das Leben im Meer. Die Evolution konnte in dieser Zeit im Meer vielfältige Lebensformen und Organismen mit teilweise besonderen Ausprägungen oder Anpassungen hervorbringen. Heute ist das Meer ein Lebensraum von großer Vielfalt. Im Vergleich zum Land stellt das Meer den deutlich größeren Lebensraum dar. Gut 71 % der Erdoberfläche wird von Wasser, zumeist aus den Weltmeeren, bedeckt. Aufgrund der enormen durchschnittlichen Tiefe der Meere von 3.700 Metern befinden sich 99 % des gesamten Lebensraums der Erde im Wasser.<sup>4</sup> Gleichzeitig ist dieser Lebensraum aufgrund seiner Größe, seiner großen biologischen Diversität und der Tatsache, dass die Tiefen des Meeres auch unter technischen Gesichtspunkten schwer zugänglich sind, wesentlich weniger intensiv erforscht als der Lebensraum an Land. Aus diesem Grund liegen im Meer noch mehr „(biotechnologische) Schätze“<sup>5</sup> verborgen als an Land.

#### **Marine Biotechnologie steht noch am Anfang**

Eine bedeutende Technologie zur Erforschung der Meere, ihrer Organismen und deren Nutzungspotenziale für die Menschen ist die Marine Biotechnologie. Die Marine Biotechnologie hat sich durch die technologischen Möglichkeiten der näheren Vergangenheit sowohl mittels Fortschritten in der Biotechnologie, insbesondere der modernen Biotechnologie seit den 1970er Jahren, als auch durch die zunehmende Erforschung der Weltmeere, entwickelt. Die Marine Biotechnologie nutzt vorhandene Plattformtechnologien verschiedener Anwendungsbereiche, um neuer Produkte zu entwickeln und kann zusätzlich neue Technologien hervorbringen. Die bisher gewonnenen Erkenntnisse der Marinen Biotechnologie zeigen bereits innovative Nutzungsmöglichkeiten mariner Ressourcen in vielfältigen Anwendungsbereichen auf.

#### **Positive Wachstumsprognosen**

Diese Vielfalt in den Anwendungsbereichen der Marinen Biotechnologie erschwert es, die genaue Marktgröße und das damit verbundene ökonomische Potenzial der Marinen Biotechnologie zu bestimmen. Die European Science Foundation schätzt den globalen Markt für Produkte der Marinen Biotechnologie für das Jahr 2010 auf ca. 2,8 Milliarden Euro. Die kumulativen Wachstumsraten werden konservativ mit 4 bis 5 % jährlich kalkuliert. Andere Abschätzungen gehen von einem Wachstum von 10 bis 12 % pro Jahr aus.<sup>6</sup> Ein Bericht der Marktforschungsagentur Global Industry Analysts, Inc. (GIA) spricht von einem globalen Marktwert der Marinen Biotechnologie von 4,1 Milliarden US-Dollar (ca. 3,2 Milliarden Euro) im Jahr 2015.<sup>7</sup>

### Beitrag zu den Herausforderungen des 21. Jahrhunderts

Die weitestgehend unerforschte Artenvielfalt der Meere, der technologische Fortschritt in der Biotechnologie sowie das wachsende Wissen in der Marinen Biotechnologie zeigen, dass noch ungenutzte und verborgene Potenziale im Lebensraum Meer liegen. Laut des Marine Board der European Science Foundation kann die Marine Biotechnologie dazu beitragen, den großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts wie der nachhaltigen Versorgung der Menschen mit Nahrung und Energie, dem Klimawandel sowie der zunehmenden Alterung der Bevölkerung zu begegnen: „Marine Biotechnology can make an increasingly important contribution towards meeting these societal challenges and in supporting economic recovery and growth in Europe by delivering new knowledge, products and services“.<sup>8</sup> Eine weitere Herausforderung unserer Zeit, welche auch im marinen Bereich zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist das im Nagoya-Protokoll verankerte Access and Benefit-sharing. Diesbezüglich schafft das Protokoll einen Rahmen für den Zugang zu genetischen Ressourcen sowie einen gerechten Vorteilsausgleich und muss daher zukünftig auch in der Marinen Biotechnologie entsprechend berücksichtigt werden.

### Vielfältige Potenziale in verschiedenen Anwendungsbereichen

Bereits existierende Anwendungen aus der Marinen Biotechnologie zeigen exemplarisch die Potenziale der Marinen Biotechnologie in den vielfältigsten Anwendungsbereichen auf. In diesem Zusammenhang stellt Medizin/Pharmazie einen Anwendungsbereich der Marinen Biotechnologie dar, denn „das Milieu im Meer ist dem des menschlichen (inneren) Milieus in vielerlei Hinsicht ähnlich [...] eine wichtige Grundvoraussetzung für viele medizinische Anwendungen“.<sup>9</sup> Folgende Beispiele aus Schleswig-Holstein zeigen eine Auswahl an Möglichkeiten für den Einsatz der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Medizin/Pharmazie:

- Erforschung des Einsatzes von Extrakten und Wirkstoffen aus Algen, Schwämmen, Pilzen oder Bakterien u.a. in der Krebsbehandlung.
- Untersuchung des menschlichen Immunsystems mittels einer Analyse der Immunsysteme von Mies- und Islandmuscheln.
- Erforschung einer Lösung auf Basis Mariner Biotechnologie für das Problem der zunehmenden Resistenz von Krankheitserregern gegenüber herkömmlichen Antibiotika.
- Erforschung des Einsatzes von marinem Kollagen als Ersatz für beschädigte oder fehlende menschliche Knorpelsubstanz.<sup>10</sup>

Die Marine Biotechnologie verfügt neben der Medizin/Pharmazie auch über große Potenziale für die Nahrungsmittelindustrie. Die Weiterentwicklung nachhaltiger mariner Aquakulturanlagen kann den globalen Problemen der Gefährdung der Fischbestände und der stagnierenden Fischfangmengen<sup>11</sup>, welche sich vor dem Hintergrund des steigenden Bedarfs an tierischen Proteinen durch eine wachsende Weltbevölkerung verschärft, entgegenwirken und dem Menschen eine neue Quelle der Versorgung mit gesunder Nahrung bieten.<sup>12</sup>

Das sehr innovative Feld der marinen Bionik ermöglicht es dem Menschen darüber hinaus, durch die Erforschung mariner biologischer Materialien von der Natur zu lernen und sich dazu inspirieren zu lassen, neuartige Werkstoffe mit nützlichen Eigenschaften zu entwickeln. Des Weiteren können durch die Marine Biotechnologie bestehende Werkstoffe optimiert und synthetische Materialien umweltschonender hergestellt bzw. durch biologische Materialien ersetzt werden. Hierfür geben folgende Beispiele einen Einblick in die Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten mariner Ressourcen:

- Tiefseeschwämme zeigen neue Erkenntnisse über die Struktur eines nahezu unzerstörbaren Skeletts aus Glas auf, wobei Kollagen diesem Skelett die Eigenschaft verleiht, einerseits sehr robust und widerstandsfähig, andererseits auch sehr biegsam zu sein.<sup>13</sup>
- Ein biologisch abbaubarer Proteinkleber ist dem wirksamen Klebstoff der Miesmuscheln nachempfunden.<sup>14</sup>
- Enzyme können durch die Kenntnisse über die „Vorlagen der Natur“ für die Oberflächenbeschichtung von Implantaten oder in der Nanotechnologie genutzt werden.<sup>15</sup>
- Verteidigungsstrategien mariner Organismen gegen das sogenannte Biofouling, das sich auf den unerwünschten Aufwuchs an Schiffen bezieht, könnten umweltschonendere Alternativen gegenüber bisher verwendeten Bioziden darstellen.

Im energetischen Bereich bietet die Marine Biotechnologie Lösungsansätze für globale Zukunftsthemen. So wird den Weltmeeren großes Potenzial zur nachhaltigen Energiegewinnung unter Verwendung von Mariner Biotechnologie, z.B. Algen als Energieträger, zugesprochen.

### Große Erfolge für ein junges Forschungsfeld

Die Vielfalt der Anwendungsbereiche und die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten einzelner Wirkstoffe und Organismen zeigen auf, wie groß das Potenzial der Marinen Biotechnologie ist. Verstärkt wird dies vor dem Hintergrund, dass die Marine Biotechnologie erst am Anfang ihrer Möglichkeiten steht. Obwohl sie ein vergleichsweise junges Forschungsfeld ist, wurden bereits vielfältige Erfolge in der Marinen Biotechnologie erzielt. Gleichzeitig ist der Anteil des bisher erforschten marinen Lebensraums und der marinen biologischen Diversität sehr gering, was folgendes Zitat verdeutlicht: „Die biologische Diversität im Meer ist hoch. Wie hoch sie tatsächlich ist, wissen wir nicht.“<sup>16</sup> Als Beispiel sei hier die erwartete Algenvielfalt in der Natur angeführt. Diese liegt bei ca. 1 Millionen Algenarten, wovon bisher ca. 100.000 bestimmt und wiederum nur 20 davon biotechnologisch verwendet werden.<sup>17</sup>

## B.2 Definition – Abgrenzung – Wertschöpfungsketten

### B.2.1 Definition und Perspektiven

#### OECD Definition Biotechnologie

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) definiert Biotechnologie im Allgemeinen als „die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende Organismen, Teile von ihnen, ihre Produkte oder Modelle von ihnen zwecks Veränderung von

lebender oder nichtlebender Materie zur Erweiterung des Wissensstandes, zur Herstellung von Gütern und zur Bereitstellung von Dienstleistungen“.<sup>18</sup> Diese Definition schließt die Marine Biotechnologie mit ein. Darüber hinaus hat das Foresight Marine Panel der South West of England Regional Development Agency die Marine Biotechnologie über die von ihr genutzten Bioressourcen definiert. Die Marine Biotechnologie wird deshalb vom Foresight Marine Panel definiert als Nutzung mariner Organismen gesamtheitlich, auf zellulärer und molekularer Ebene, um Lösungen zum Wohle der Gesellschaft bereitzustellen.<sup>19</sup>

#### **Definition Marine Biotechnologie des Masterplans**

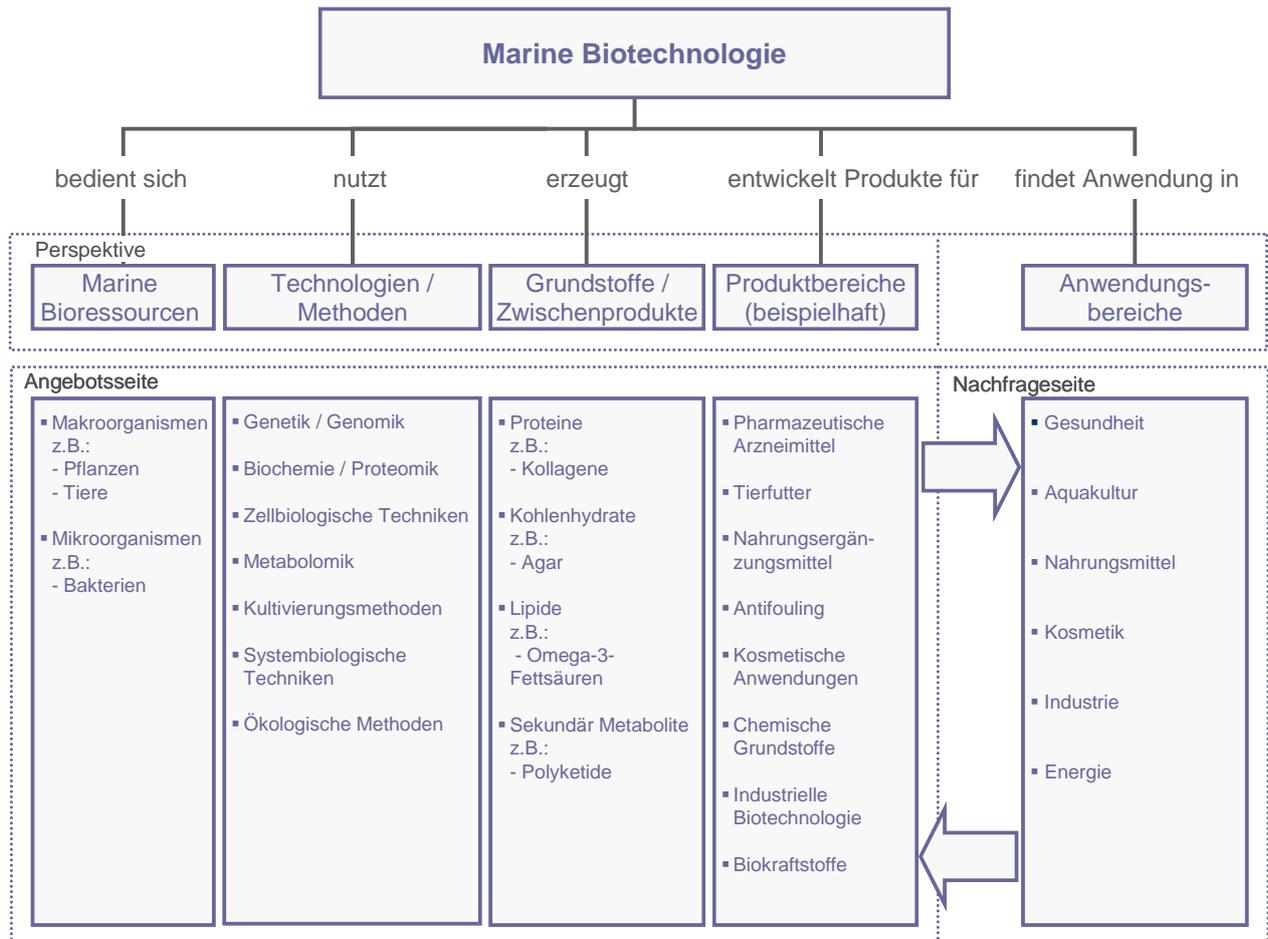
Der Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein definiert in Anlehnung an die Definitionen der OECD und des Foresight Marine Panels Marine Biotechnologie wie folgt:

Marine Biotechnologie ist die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende marine Organismen, Teile von ihnen, ihre Produkte oder Modelle von ihnen zwecks Veränderung von lebender oder nichtlebender Materie, zur Erweiterung des Wissensstandes, zur Herstellung von Gütern und zur Bereitstellung von Dienstleistungen, um Lösungen zum Wohle der Gesellschaft bereitzustellen.

Auf Basis dieser Definition kann die Marine Biotechnologie aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden:

- aus Perspektive der Bioressourcen, derer die Marine Biotechnologie sich bedient,
- aus Perspektive der technologischen Werkzeuge, die in der Marinen Biotechnologie eingesetzt werden,
- aus Perspektive der Grundstoffe und Zwischenprodukte, die von der Marinen Biotechnologie erzeugt werden,
- aus Perspektive der Produktbereiche, für die Produkte mittels Mariner Biotechnologie entwickelt werden sowie
- aus Perspektive der Anwendungsbereiche, in welche die Marine Biotechnologie Produkte liefert.

Die folgende Abbildung 6 liefert eine systematische Übersicht dieser verschiedenen Perspektiven der Marinen Biotechnologie.



**Abbildung 6: Perspektiven der Marinen Biotechnologie**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

### Marine Bioressourcen

Die Marine Biotechnologie definiert sich grundsätzlich über die Herkunft der Bioressourcen (vgl. Abbildung 6) und unterscheidet sich damit von anderen Bereichen der Biotechnologie, wie beispielsweise der Roten Biotechnologie (medizinische Anwendungen) oder der Weißen Biotechnologie (Industrielle Biotechnologie), die sich über die Anwendungsbereiche ihrer Produkte definieren.<sup>20</sup> Die Marine Biotechnologie findet übergreifend in allen biotechnologischen Bereichen Anwendung, also auch z.B. in der Roten oder in der Weißen Biotechnologie.<sup>21</sup> Die in der Marinen Biotechnologie genutzten Bioressourcen sind zum einen Makroorganismen, wie Fische, Algen und Schwämme und zum anderen Mikroorganismen wie Pilze oder Bakterien.

### Technologische Werkzeuge

In der Marinen Biotechnologie werden auf unterschiedlichen biologischen Ebenen verschiedenste biotechnologische Werkzeuge und Verfahren genutzt, wie beispielsweise Techniken und Prozesse aus dem Bereich der Genetik, der Proteinbiochemie oder der industriellen Zelltechnik.

### Produktbereiche der Marinen Biotechnologie

Mittels dieser biotechnologischen Werkzeuge werden in der Marinen Biotechnologie auf Basis mariner Bioressourcen insbesondere Grundstoffe und Zwischenprodukte wie Proteine in Form von beispielsweise Kollagenen oder Enzymen wie z.B. Proteasen als Reinigungszusatz erzeugt.<sup>22</sup> Diese Grund- beziehungsweise Zwischenprodukte werden in

den Unternehmen genutzt oder den Herstellern von Produkten aus verschiedenen Branchen (Gesundheit, Kosmetik, Nahrungsmittel etc.) angeboten oder von diesen nachgefragt (vgl. Abbildung 6). So fließen die Grundstoffe und Zwischenprodukte der Marinen Biotechnologie in Endprodukte wie beispielsweise pharmazeutische oder kosmetische Produkte sowie Nahrungsergänzungsmittel ein.

### **Anwendungsbereiche der Marinen Biotechnologie**

Somit finden die Zwischen- und Endprodukte der Marinen Biotechnologie in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen ihren Nutzen wie beispielsweise in der Gesundheitsbranche, indem unter anderem auf Basis von Mariner Biotechnologie Medikamente entwickelt werden. Heute wird die Marine Biotechnologie vornehmlich in den Anwendungsbereichen Gesundheit, Aquakultur, Nahrungsmittel, Kosmetik, Industrielle Biotechnologie und Energie eingesetzt.<sup>23</sup>

### **B.2.2 Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes**

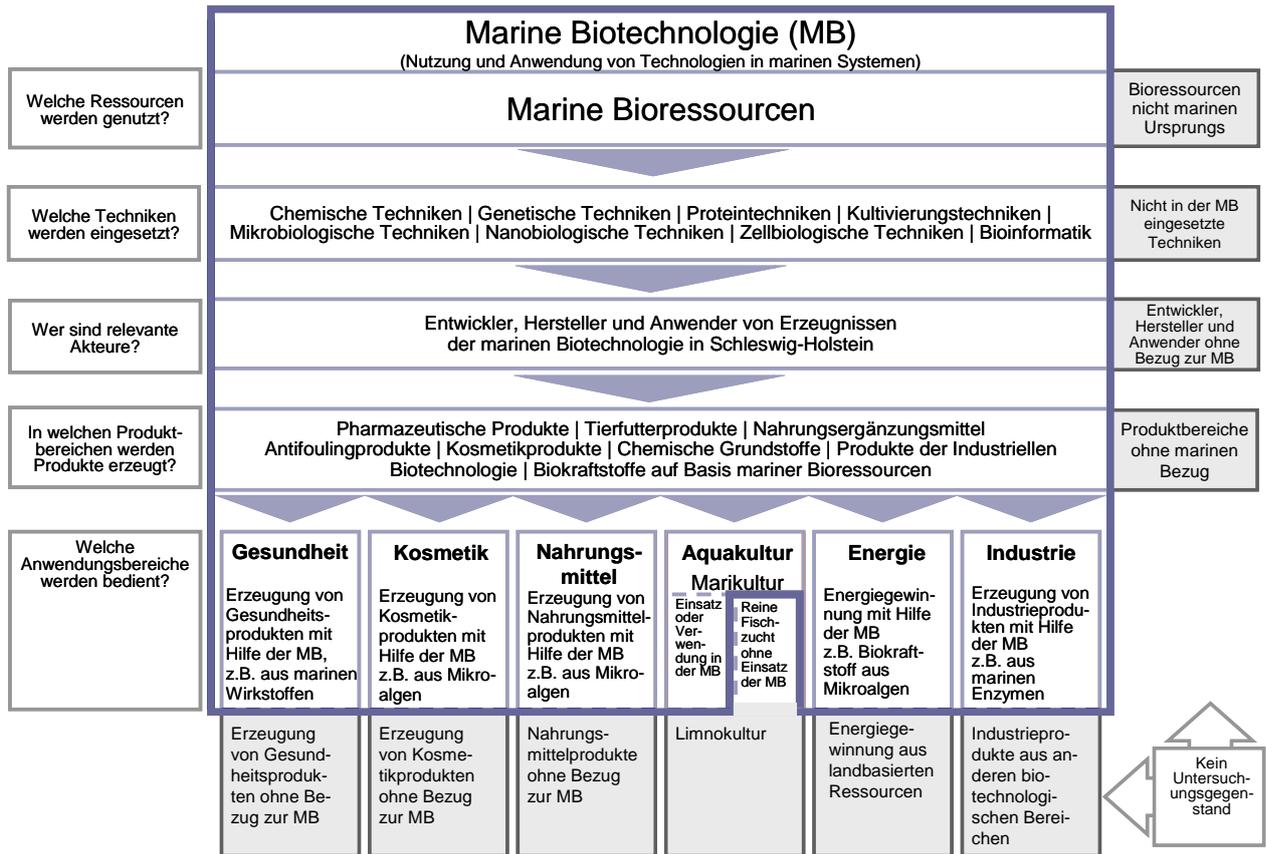
Aus der Definition der Marinen Biotechnologie des Kapitels B.2.1 ergeben sich Konsequenzen für die Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes im vorliegenden Masterplan. Es gilt dabei die Frage zu klären, welches die für den Masterplan relevanten Technologien, Akteure, Produkt- und Anwendungsbereiche in Schleswig-Holstein sind, um den Masterplan inhaltlich auf die Marine Biotechnologie zu fokussieren. Entscheidendes Kriterium ist gemäß der Definition der Bezug zu marinen Bioressourcen. Grundsätzlich gilt, dass diejenigen Ressourcen, Technologien, Produktbereiche, Akteure und Anwendungsbereiche in Schleswig-Holstein in die Betrachtungen des Masterplans einbezogen werden, die einen direkten Bezug zur Marinen Biotechnologie aufweisen (vgl. Abbildung 7).

### **Welche Bioressourcen sind Gegenstand des Masterplans?**

Zentrales Abgrenzungsmerkmal der Marinen Biotechnologie für diesen Masterplan sind die verwendeten Bioressourcen. Ausschließlich Bioressourcen marinen Ursprungs werden im Masterplan in Betracht gezogen.

### **Welche Technologien werden in den Masterplan einbezogen?**

Anhand der Bioressourcen lassen sich ebenso die relevanten Technologien und Verfahren für den Masterplan festlegen. Für den Masterplan sind die Technologien und Verfahren relevant, die explizit marine Bioressourcen nutzen oder auf diese angewendet werden. Nicht zum Untersuchungsgegenstand des Masterplans gehören Technologien und Verfahren, die keinen Bezug zu marinen Bioressourcen haben.



Der Untersuchungsgegenstand ist hier lila eingerahmt. Die Bereiche der Grafik, die außerhalb der lila Markierung liegen (grau unterlegt) sind nicht Teil des Untersuchungsgegenstandes, da hier kein expliziter Bezug zu marinen Bioressourcen besteht.

**Abbildung 7: Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes „Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein – eine regionale Entwicklungsstrategie“**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

**Wer sind die für den Masterplan relevanten Akteure?**

Im Masterplan werden Akteure aus Forschung & Entwicklung und Wirtschaft & Wissenschaft sowie Politik, Vereine, Verbände und Initiativen betrachtet, wenn sie biotechnologische Techniken und Verfahren mit explizitem Bezug zu marinen Bioressourcen einsetzen, in diesem Bereich forschend tätig sind oder die Interessen der Akteure der Marinen Biotechnologie vertreten. Akteure, die keine biotechnologischen Verfahren einsetzen oder keine marinen Bioressourcen verwenden, sind nicht Gegenstand der Betrachtungen im vorliegenden Masterplan (grau unterlegter Bereich in Abbildung 7).

In die Untersuchungen einbezogen wurden weiterhin Hersteller und Zulieferer spezifischer Geräte der Marinen Biotechnologie, wie beispielsweise Hersteller von mariner Messtechnik für eine geschlossene Aquakulturreislaufanlage. Hersteller von biotechnologischen Zulieferprodukten und Gerätschaften, die nicht spezifisch für die Marine Biotechnologie sind, wie beispielsweise Hersteller von Petrischalen oder Pipetten sind nicht in die Untersuchungen aufgenommen worden.

**Welche Produkte und Produktbereiche sind für den Masterplan relevant?**

Diese Analyse untersucht aufbauend auf den vorangegangenen Aspekten Produkte, Services und Produktbereiche, die auf Basis mariner Bioressourcen mit biotechnologischen Verfahren hergestellt wurden. Findet

ein Wirkstoff für ein Medikament, der mittels biotechnologischer Verfahren aus marinen Bioressourcen (z.B. aus Algen) gewonnen wurde, in einem Produkt Anwendung, so wird dieses Medikament innerhalb des Masterplans betrachtet (vgl. lila gekennzeichneten Bereich von Abbildung 7). Medikamente aus nicht-marinen Ressourcen werden hingegen dem grau unterlegten Bereich der Grafik zugeordnet und liegen außerhalb des Untersuchungsgegenstandes des Masterplans.

**Welche Anwendungsbereiche werden in den Masterplan einbezogen?**

Die relevanten Produkte werden in mehreren Anwendungsbereichen (vgl. Abbildung 7) eingesetzt. Der Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein betrachtet bei der Untersuchung dieser Anwendungsbereiche nicht den gesamten Anwendungsbereich, sondern grenzt die für die Marine Biotechnologie relevanten Elemente von den Anwendungsbereichen ab. Das bedeutet, dass beispielsweise im Anwendungsbereich Gesundheit nur die Elemente betrachtet werden, die einen expliziten Bezug zur Marinen Biotechnologie haben, wie zum Beispiel die Erzeugung von Krebsmedikamenten auf Basis mariner Bioressourcen. Gegenbeispiel sind Krebsmedikamente, die ohne marine Bioressourcen erzeugt wurden. Sie fallen nicht in den Untersuchungsgegenstand des Masterplans. Kosmetika auf Basis mariner Ressourcen gehören genauso in den Untersuchungsrahmen des Masterplans, wie die Erzeugung von Biokraftstoffen aus Mikroalgen im Anwendungsbereich Energie oder die Produktion von Werkstoffen mithilfe von Mariner Biotechnologie im industriellen Anwendungsbereich.

**Aquakultur tiefer gegliedert**

Der Anwendungsbereich Aquakultur ist in drei Teile zu gliedern (vgl. Abbildung 7), die unterschiedlich in den Untersuchungsgegenstand des Masterplans einfließen. Da sich der Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein mit der Marinen Biotechnologie beschäftigt, ist die Limnokultur als Süßwasseraquakultur grundsätzlich kein Untersuchungsgegenstand. Weiter ist die reine Fischzucht innerhalb der Marikultur ebenfalls kein Untersuchungsgegenstand des Masterplans. Der Masterplan konzentriert sich auf den Bereich der Marikultur, in dem biotechnologische Verfahren, wie zum Beispiel die Entwicklung optimierter Fischfutter für Aquakulturen, zum Einsatz kommen.

### **B.2.3 Wertschöpfungsketten der Marinen Biotechnologie**

**Wertschöpfungsketten in verschiedenen Anwendungsbereichen**

Wie bereits in Kapitel B.2.2 dargestellt, werden in der Marinen Biotechnologie Produkte für verschiedenste Anwendungsbereiche erzeugt. Bei der Herstellung dieser Produkte ist eine Abfolge einzelner Produktionsschritte notwendig. Entlang dieser Wertschöpfungskette findet eine stetige Wertsteigerung bis hin zum fertigen Produkt statt. Die einzelnen Produktionsschritte sind jedoch nicht immer eindeutig voneinander abzugrenzen. Dieser Masterplan untersucht erstmals die Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie in den verschiedenen Anwendungsbereichen, um die Prozesse der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein ausführlicher beschreiben zu können.

Die Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie in den einzelnen Anwendungsbereichen bezieht sich grundsätzlich nur auf Produktionsschritte, bei denen die marine Ressource im Mittelpunkt des Wertschöpfungsprozesses steht. Wenn beispielsweise ein Unternehmen aus einer marinen Ressource ein Produkt herstellt, das erst in den nachfolgenden Produktionsschritten unter Verwendung weiterer Produkte zu einem Endprodukt weiterverarbeitet wird, so endet die Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie an dieser Stelle. Das aus der marinen Ressource gewonnene Produkt ist dann lediglich ein Bestandteil, welches im weiteren Wertschöpfungsprozess zu einem Endprodukt für den Endkonsumenten weiterverarbeitet wird.

In diesem Kapitel werden zunächst Wertschöpfungsketten für sechs verschiedene Anwendungsbereiche der Marinen Biotechnologie vorgestellt: Pharmazie, Kosmetik, Nahrungsmittel, Aquakultur, Energie und Chemie. Im zweiten Schritt wird dann eine Basis-Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie beschrieben.

Die Wertschöpfungsketten für die verschiedenen Anwendungsbereiche wurden in ihrer Komplexität reduziert, um die Übersichtlichkeit und Vergleichbarkeit der einzelnen Wertschöpfungsketten zu erhöhen. Die Wertschöpfungsketten erheben daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### Pharmazie – Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie

Die Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Pharmazie (vgl. Abbildung 8) beginnt mit der Suche nach neuen Wirkstoffen. Dazu zählen unter anderem die Probenahme auf See, die Anzucht von Mikroorganismen, die genetische Identifizierung der Organismen, die Analyse des chemischen Profils sowie der Einsatz von marinen Extrakten oder Reinsubstanzen in ersten Assays zum Nachweis von biologischen Aktivitäten. Außerdem wird zeitgleich das Herstellungsverfahren erarbeitet. Sowohl Forschungseinrichtungen als auch Pharmaunternehmen selbst können in diesem ersten Schritt der Wertschöpfungskette aktiv sein.



■ Produktionsschritt ist Teil der originären Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie

■ Produktionsschritt ist **nicht** Teil der originären Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie

#### Abbildung 8: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Pharmazie

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Der zweite Schritt in dem Wertschöpfungsprozess ist die präklinische Forschung. Diese erfolgt zum einen im Labor (*in vitro*), indem an Zellkulturen gearbeitet wird oder Enzymsysteme untersucht werden. Zum anderen umfasst sie den Bereich der Tierversuche (*in vivo*). Mithilfe der Tierversuche wird die pharmakologische Wirkung wie z.B. die Toxizität der neu entdeckten Substanzen geprüft. Im Anschluss an diesen Schritt folgt die klinische Entwicklung des Wirkstoffs. Diese verläuft in mehreren Phasen, bei denen Personen an Tests zum Nachweis der Wirksamkeit sowie der Unbedenklichkeit des Wirkstoffs teilnehmen.

Nach der klinischen Entwicklung, Prüfung und Zulassung erfolgt die Kommerzialisierung des neuen Wirkstoffs. Um eine erfolgreiche Kommerzialisierung zu realisieren, muss zuvor eine Skalierung stattgefunden haben, damit der neue Wirkstoff in ausreichender Menge hergestellt werden kann. Anschließend kann der Wirkstoff als Zwischenprodukt an die Pharmaindustrie vermarktet und verkauft werden, die mithilfe des Wirkstoffes neue Medikamente auf den Markt bringt und Langzeitstudien über mögliche Nebenwirkungen durchführt.

Die auf die Herstellung und Vermarktung des auf Basis Mariner Biotechnologie gewonnenen Wirkstoffs folgenden Schritte der Wertschöpfung gehören nicht mehr zur originären Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie, da die marine Ressource nun nicht mehr im Mittelpunkt des Wertschöpfungsprozesses steht. Daher sind die hellblau unterlegten Produktionsschritte nicht mehr Teil der originären Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie. Einzelne Unternehmen der Pharmaindustrie können auch direkt am Wertschöpfungsprozess der Marinen Biotechnologie beteiligt sein, wenn sie beispielsweise Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten an marinen Organismen eigenständig durchführen.

### Kosmetik – Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie

Die Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Kosmetik beginnt mit der Forschung nach einem für die Kosmetik geeigneten marinen Rohstoff (vgl. Abbildung 9). Marine Rohstoffe als Basis für die Entwicklung kosmetischer Wirkstoffe sind marine Organismen wie beispielsweise Muscheln, Algen oder Quallen aus vorzugsweise nachhaltigen Quellen wie der Integrierten Multitrophischen Aquakultur (IMTA).



**Abbildung 9: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Kosmetik**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Um aus dem marinen Rohstoff beispielsweise ein Extrakt mit bestimmten kosmetisch nutzvollen Eigenschaften zu gewinnen, muss dieser zum Beispiel durch Zerkleinerung, Trocknung, Extraktion, Filtration und Konservierung zunächst aufbereitet werden. Nach der Prüfung der regulatorischen Anforderungen, die zur Zulassung des neu gewonnenen Extraktes erfüllt werden müssen, wird der Extrakt an Kosmetikunternehmen vermarktet und fließt dort als Teilstoff in die Produkte, wie beispielsweise auf Algen basierende Naturkosmetik, mit ein.

### Nahrungsmittel – Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie

Im Anwendungsbereich Nahrungsmittel gibt es unterschiedliche Wertschöpfungsketten. Ein Beispiel ist die Wertschöpfungskette zur Entwicklung eines Novel Foods. Dies können beispielsweise marine Proteine sein, die einem Lebensmittel neue Funktionalität wie einen höheren Gesundheitswert oder eine längere Haltbarkeit verleiht.



**Abbildung 10: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Nahrungsmittel**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Den Anfang der Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Nahrungsmittel speziell im Bereich Novel Food bilden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten wie beispielsweise Screening oder die Überprüfung der Eignung und Produzierbarkeit von Substanzen mariner Organismen (vgl. Abbildung 10). Vor dem Inverkehrbringen des Novel Foods muss dieses ein Zulassungsverfahren durchlaufen. Nach einer erfolgreichen Zulassung kann die Substanz in größeren Mengen produziert werden. An dieser Stelle endet zumeist die originäre Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie. In der Regel wird das auf Basis von Mariner Biotechnologie erstellte Zwischenprodukt in der Nahrungsmittelindustrie weiterverarbeitet, die es als Nahrungsergänzungsmittel in ihre Produkte einfließen lässt.

### Aquakultur – Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie

Im Anwendungsbereich Aquakultur wird die Marine Biotechnologie beispielsweise für die Herstellung von Tierfutter eingesetzt. Gleichzeitig ist die Aquakultur Bestandteil der Marinen Biotechnologie, wenn sie zur Kultivierung mariner Organismen beiträgt, die biotechnologisch verwendet werden. Grundsätzlich beginnt die Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Aquakultur mit dem Wildfang und der damit verbundenen Auswahl des zu kultivierenden Organismus (vgl. Abbildung 11).



**Abbildung 11: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Aquakultur**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Im zweiten Schritt, der Fütterung und eigentlichen Kultivierung der Organismen, kommt beispielsweise Tierfutter zum Einsatz, das durch die Anwendung Mariner Biotechnologie verbessert wurde. Dieses Tierfutter lässt die marinen Organismen beispielsweise schneller und größer wachsen oder macht sie resistenter gegen Krankheitserreger. Die marinen Organismen können dadurch in großer Menge bereitgestellt werden. Anschließend werden die kultivierten Organismen verarbeitet und für den Verkauf, beispielsweise an Großmärkte, vorbereitet. Der Übergang zum Verkauf auf dem Großmarkt ist nicht mehr Bestandteil der originären Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie, da der marine Rohstoff dann nicht mehr direkt im Mittelpunkt des Wertschöpfungsprozesses steht.

### Energie – Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie

Ein Beispiel für eine Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Energie ist die Gewinnung von Biodiesel aus Algen. Hierfür muss zunächst nach Algenarten geforscht werden, die für die Gewinnung von Biodiesel geeignet sind (vgl. Abbildung 12). Anschließend wird eine dieser Algenarten ausgewählt, die dann in ausreichender Menge kultiviert wird.



**Abbildung 12: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Energie**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Im nächsten Produktionsschritt wird die geerntete Biomasse entsprechend aufbereitet, d.h. beispielsweise getrocknet, verdickt, gefiltert, entwässert. Im Verlauf der weiteren Verarbeitung wird dann aus der Biomasse mittels Zellzerstörung Bioöl gewonnen. Das Bioöl kann im letzten Schritt der Wertschöpfungskette zu Biodiesel weiter raffiniert werden. Der Übergang zur Biodieselproduktion ist nicht mehr Bestandteil der originären Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Energie, da im Zuge dieses Produktionsschrittes durch die Umesterung ein Prozess stattfindet, der auf Bioöle unterschiedlicher Herkunft angewendet wird.

### Chemie – Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie

Anwendungsbeispiele der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Chemie sind sehr vielfältig. Aus diesem Grund ist die Wertschöpfungskette hier nur in sehr generalisierter Form darstellbar. Grundsätzlich beginnt die Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Chemie mit der Forschung nach einem geeigneten marinen Rohstoff (vgl. Abbildung 13), aus dem das spätere Produkt, zum Beispiel ein industrieller Klebstoff oder ein Farbstoff, entwickelt werden soll.



**Abbildung 13: Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie im Anwendungsbereich Chemie**

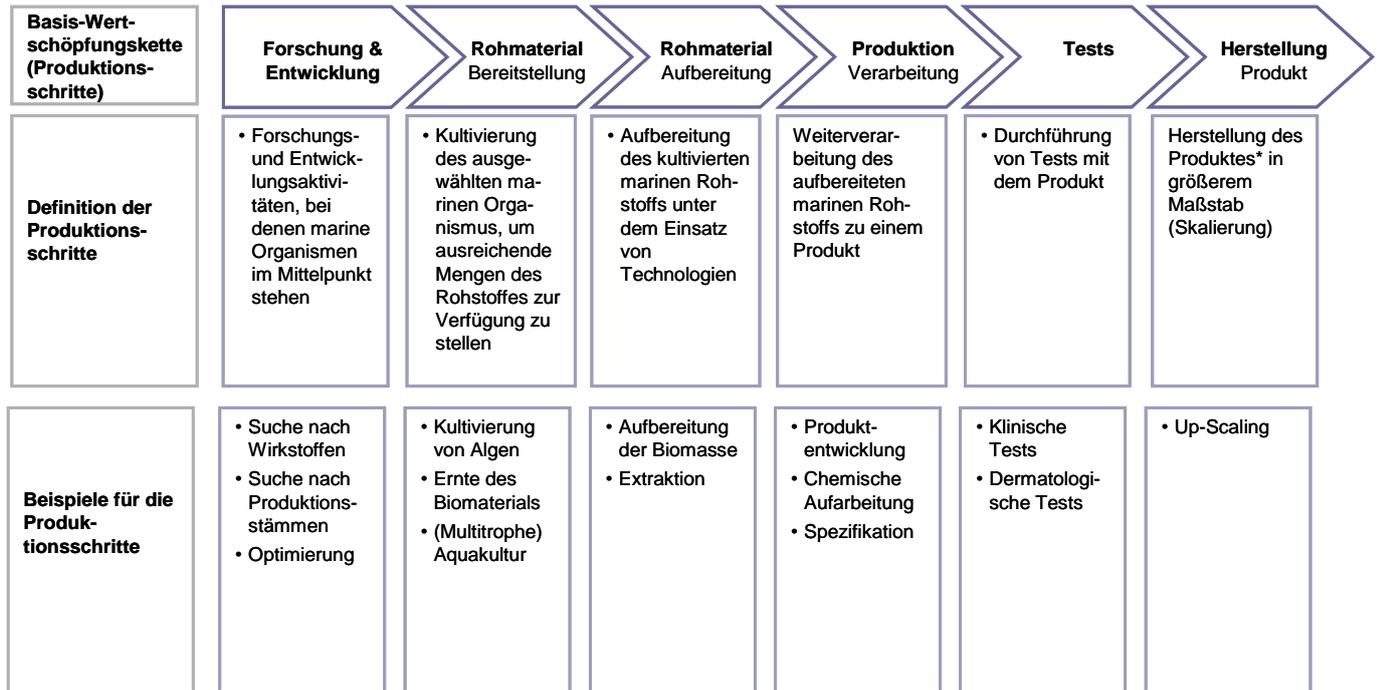
Quelle: dsn, eigene Darstellung

Nach der Auswahl eines geeigneten Rohstoffes, wird dieser beispielsweise mittels Fermentation für die weitere industrielle Nutzung aufbereitet. Das Ergebnis des Aufbereitungsprozesses ist ein chemischer Grundstoff wie beispielsweise eine Säure. Dieser Grundstoff wird im nächsten Schritt der Wertschöpfungskette durch chemische Verarbeitung zu speziellen Chemikalien aufgearbeitet. Die speziellen, auf Basis Mariner Biotechnologie erzeugten Chemikalien werden in der Industrie als Zwischenprodukt weiterverarbeitet. An dieser Stelle findet der Übergang der originären Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie zu weiterführenden Wertschöpfungsprozessen statt, bei denen der marine Rohstoff nicht mehr im Mittelpunkt der Wertschöpfung steht.

#### **Basis- Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie**

In den vorangegangenen Wertschöpfungsketten der Marinen Biotechnologie wurden die individuellen Schwerpunkte der einzelnen Anwendungsbereiche herausgearbeitet und vorgestellt. Hierbei wird deutlich, dass die Wertschöpfungsketten der einzelnen Anwendungsbereiche in den jeweiligen Produktionsschritten zum Teil variieren. Sie unterscheiden sich sowohl bezüglich der Anzahl als auch der Ausprägung der einzelnen Produktionsschritte. Es finden sich aber auch Gemeinsamkeiten bei den Produktionsschritten. Beispielsweise beginnt fast jeder Wertschöpfungsprozess in den verschiedenen Anwendungsbereichen mit der „Forschung & Entwicklung“ an marinen Organismen.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurde eine Basis-Wertschöpfungskette für die Marine Biotechnologie entwickelt, die auf den Gemeinsamkeiten der einzelnen Wertschöpfungsketten der unterschiedlichen Anwendungsbereiche basiert. Sie ermöglicht es, in der weiteren Erarbeitung des Masterplans, eine Vergleichbarkeit der Wertschöpfungsketten in den verschiedenen Anwendungsbereichen herzustellen (vgl. Kapitel C.3). Eine Vergleichbarkeit ist dahingehend sinnvoll, um Schwachstellen und Schwerpunkte in den einzelnen Produktionsschritten der verschiedenen Wertschöpfungsketten identifizieren zu können. Im Folgenden werden die einzelnen Produktionsschritte der Basis-Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie noch einmal näher beschrieben.



\* Im Sinne des Verständnisses der Basis-Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie ist das Produkt ein Endprodukt. Das Endprodukt kann wiederum Ausgangsstoff für nachfolgende Wertschöpfungsprozesse in verschiedenen Anwendungsbereichen sein.

#### Abbildung 14: Basis-Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Die in Abbildung 14 dargestellte Basis-Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie beginnt mit dem Produktionsschritt „Forschung & Entwicklung“. Hierbei stehen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten an marinen Organismen im Mittelpunkt. Bei der Suche nach einem geeigneten Wirkstoff werden beispielsweise Aktivitäten wie die Probenahme auf See, die erste Kultivierung von marinen Organismen, die Erstellung einer Reinkultur oder die genetische Identifizierung durchgeführt. Im nachfolgenden Schritt „Rohmaterial Bereitstellung“ wird der ausgewählte marine Organismus kultiviert, um so Rohstoff in ausreichender Menge zur Verfügung stellen zu können. Anschließend wird der kultivierte marine Organismus im Zuge des Produktionsschrittes „Rohmaterial Aufbereitung“ unter dem Einsatz von Technologien bearbeitet, um den marinen Rohstoff zu gewinnen und weitere Produktionsschritte durchführen zu können.

Im nächsten Produktionsschritt „Produktion Verarbeitung“ wird der aufbereitete Rohstoff zu einem Produkt wie beispielsweise ein Enzym oder Kollagen weiterverarbeitet. Viele Produkte, wie Wirkstoffe für Medikamente oder Nahrungsmittelzusätze, werden im nächsten Schritt der abgebildeten Wertschöpfungskette verschiedenen Tests unterzogen. Bei positiven Testergebnissen kann das Produkt, der marine Wirkstoff, in größerem Maßstab produziert werden. Zu diesem Zweck findet im nächsten Schritt „Herstellung Produkt“ ein Skalierungsprozess statt, um das jeweilige Produkt in großen Mengen, d.h. im industriellen Maßstab produzieren zu können. Dieses Produkt ist für die Unternehmen der Marinen Biotechnologie meist ein Endprodukt. Dieses Endprodukt ist Ausgangsstoff für nachfolgende Wertschöpfungsprozesse in verschiedenen

Anwendungsbereichen. Die Unternehmen der Pharmaindustrie, Kosmetikindustrie, chemische Industrie etc. integrieren die Endprodukte der Marinen Biotechnologie, beispielsweise Extrakte, Reinsubstanzen, Biopolymere, Enzyme etc., in ihre Produkte (Nahrungsmittel, Kosmetikprodukte, Arzneimittel), die erst dann den Endkonsumenten, den Verbraucher, erreichen.

## C. Die Situation

### C.1 Politische Leitlinien und Initiativen für die Marine Biotechnologie außerhalb Schleswig-Holsteins

#### Technologiepolitische Rahmenbedingungen

Auf nationaler und europäischer Ebene gibt es technologiepolitische Rahmenbedingungen und Initiativen, die einen Bezug zur Marinen Biotechnologie aufweisen und sich positiv auf die Entwicklung der Marinen Biotechnologie auswirken können. Beide, sowohl die technologiepolitische Rahmenbedingungen als auch die technologiepolitischen Initiativen, sind bedeutende Einflussfaktoren für die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

Technologiepolitische Rahmenbedingungen sind übergeordnete politische Leitlinien wie Strategien oder Grundsatzpapiere, die die grundlegende Bedeutung der Marinen Biotechnologie im politischen Kontext aufzeigen und Wege zu ihrer Weiterentwicklung beschreiben. Initiativen beziehen sich auf politische Programme und Projekte, die die Entwicklung der Marinen Biotechnologie fördern. Dies sind sowohl Programme und Projekte, die den Bereich der Marinen Biotechnologie direkt betreffen, als auch solche, die indirekt Einfluss auf die Entwicklung der Marinen Biotechnologie nehmen. Des Weiteren existieren Initiativen, deren Schwerpunkte auf der Bildung von Netzwerken in der Marinen Biotechnologie liegen. Dieses Kapitel gibt einige Beispiele über aktuelle technologiepolitische Rahmenbedingungen und Initiativen auf europäischer und nationaler Ebene mit Bezug zur Marinen Biotechnologie, die potenziell Einfluss auf die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein haben. Die Abbildung 15 zeigt eine Gesamtübersicht der in diesem Kapitel vorgestellten politischen Leitlinien und Initiativen.

	Europäische Ebene	Nationale Ebene
<b>Politische Leitlinien</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ „Blaubuch“ zur europäischen Meerespolitik</li> <li>▪ „Blaues Wachstum“ (Strategie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hightech-Strategie 2020 für Deutschland</li> <li>▪ Nationale Forschungsstrategie Bioökonomie 2030</li> <li>▪ Nationaler Masterplan Maritime Technologien</li> </ul>
<b>Initiativen</b>		
Programme	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siebtes Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diverse Bundesprogramme wie KMU-innovativ oder Basistechnologien für eine nächste Generation biotechnologischer Verfahren</li> </ul>
Projekte und Initiativen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Micro B3</li> <li>▪ SUBMARINER</li> <li>▪ CSA Marine Biotech</li> <li>▪ Weitere: JPI Oceans, Marine KIC, EuroMarine, PolyModE, Marine Fungi</li> </ul>	
Netzwerke	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diverse ERA-NETs, ERA-NET Marine Biotechnologie</li> <li>▪ ScanBalt</li> <li>▪ European Science Foundation (Marine Board)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Industrielle Zelltechnik e.V.</li> <li>▪ Bundesverband Aquakultur e.V.</li> </ul>

**Abbildung 15: Beispiele technologiepolitischer Rahmenbedingungen und Initiativen auf europäischer und nationaler Ebene**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

### C.1.1 Politische Leitlinien, Initiativen und Netzwerke: Europa

#### „Blaubuch“ zur europäischen Meerespolitik

Auf europäischer Ebene wurde im Dezember 2007 das **„Blaubuch“ zur europäischen Meerespolitik** durch die EU-Kommission verabschiedet. Mithilfe des „Blaubuches“ wird ein grundlegender Ansatz für die zukünftige Ausrichtung einer integrierten Meerespolitik auf europäischer Ebene geschaffen. Die integrierte Meerespolitik bezieht sich dabei auf eine ganzheitliche Handlungsweise, bei der sowohl das Wachstum der maritimen Wirtschaft als auch die Wahrung des Meeresumweltschutzes gleichwertig berücksichtigt werden sollen.<sup>24</sup> Basierend auf dieser ganzheitlichen Handlungsweise zielt das „Blaubuch“ darauf ab, das „Potenzial der meeresgestützten Wirtschaftstätigkeiten auf eine ökologisch nachhaltige Weise umfassend zu nutzen“. Dies hat folglich auch Auswirkungen auf die Entwicklung der Marinen Biotechnologie und hebt dessen zunehmende wirtschaftliche Bedeutung hervor. Darüber hinaus wird im „Blaubuch“ der EU-Kommission direkt Bezug zur Marinen Biotechnologie genommen, indem sie als „unternehmerische Chance von zunehmender Bedeutung“<sup>25</sup> beschrieben wird. Diese Aussage zu den wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten verdeutlicht das Potenzial der Marinen Biotechnologie, ein aufstrebender Bereich der maritimen Wirtschaft zu werden.<sup>26</sup>

#### „Blaues Wachstum“

Die langfristig angelegte Strategie **„Blaues Wachstum“** ist die wirtschaftliche Säule der integrierten Meerespolitik der EU.<sup>27</sup> Die Strategie zielt darauf ab, das Wachstum in allen maritimen Wirtschaftszweigen zu fördern und neue Arbeitsplätze zu schaffen. Die „Nutzung von Meeresressourcen in der pharmazeutischen und kosmetischen Industrie“<sup>28</sup> ist dabei ein Schwerpunkt innerhalb dieser Strategie. Diesbezüglich geht hervor, dass die Strategie „Blaues Wachstum“ das ökologische und ökonomische Potenzial in diesem Bereich der Marinen Biotechnologie erfasst hat und somit zur nachhaltigen Entwicklung der Marinen Biotechnologie beitragen kann. Nach Mitteilung der EU-Kommission vom September 2012 „Blaues Wachstum - Chancen für nachhaltiges marines und maritimes Wachstum“ sollen die Optionen der blauen Biotechnologie zur Nutzung der Vielfalt des Lebens im Meer untersucht und eine Folgenabschätzung und eine anschließende Mitteilung 2014 vorlegt werden.

#### Siebtes Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung

Das **siebte Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung** (RP 7) ist die wichtigste Maßnahme der Europäischen Union zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Ziel des Programms ist es, Europa als weltweit führenden Forschungsraum zu etablieren. Im Fokus der Förderung stehen dabei Forschungsmaßnahmen, die sich durch eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit auszeichnen.<sup>29</sup> Das Programm deckt unterschiedliche Themenbereiche wie beispielsweise Gesundheit, Energie oder Verkehr ab. Lebensmittel, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie ist dabei der für die Marine Biotechnologie relevante Themenbereich.<sup>30</sup> Förderziele des Themenbereichs Lebensmittel, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie sind u.a.:

- die nachhaltige Produktion und das Management von biologischen Ressourcen aus Land, Wald und Gewässern,
- die Entwicklung und Umsetzung von Strategien zur Unterstützung der europäischen Bioökonomie sowie
- die Unterstützung der Life-Sciences und Biotechnologie für nachhaltige Produkte auch außerhalb des Nahrungsmittelbereichs. Dazu zählen beispielsweise auch (marine) Ressourcen zur Energiegewinnung.<sup>31</sup>

Das siebte Forschungsrahmenprogramm der EU verfügt über ein Gesamtbudget von 50 Milliarden Euro, wobei 1,935 Milliarden Euro auf den Themenbereich Lebensmittel, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie, zu dem auch die Marine Biotechnologie zählt, entfallen. Das Programm hat eine Laufzeit von 2007 bis 2013.<sup>32</sup> Ab 2014 wird das nächste Forschungsrahmenprogramm „Horizon 2020“ gestartet.<sup>33</sup>

### Micro B3

Im Rahmen des unter dem siebten Forschungsrahmenprogramm der EU laufenden Projektes **Micro B3** (Biodiversität, Bioinformatik, Biotechnologie) werden mittels Verfahren der Bioinformatik große Datenmengen über die Biodiversität des Meeres gesammelt. Darauf aufbauend sollen Datenbanken mit genauen Genominformationen von Viren, Bakterien und Mikroorganismen aus dem Meer aufgestellt und für die Forschung weltweit nutzbar gemacht werden.<sup>34</sup> Ziel des Projektes ist es, mithilfe von Open-Source-Software (frei verfügbare Software) ein Verfahren zu entwickeln, das eine transparente und benutzerfreundliche Datengewinnung und -verarbeitung zulässt. Genetische- und Umweltdatensätze können somit schnell aufgearbeitet und verfügbar gemacht werden.<sup>35</sup> Das Micro B3 Projekt wird durch eine Förderung innerhalb des siebten Forschungsrahmenprogramms der EU mit neun Millionen Euro finanziert. Der Projektstart war im Januar 2012. Ausgehend von diesem Zeitpunkt hat das Micro B3 Projekt eine Laufzeit von 4 Jahren.<sup>36</sup> Insgesamt sind 32 Experten aus 14 europäischen Ländern an diesem Projekt beteiligt. Vier Bremer bzw. Bremerhavener Organisationen sind Partner des Projektes. Die Partner kommen aus dem industriellen und akademischen Bereich der Bioinformatik, den Computerwissenschaften, der Biologie, der Ökologie, der Ozeanographie, der Biotechnologie und den Rechtswissenschaften.<sup>37</sup>

### SUBMARINER – „Sustainable Uses of Baltic Marine Resources“

**SUBMARINER- „Sustainable Uses of Baltic Marine Resources“** ist ein Projekt im Baltic Sea Region Programm (INTERREG IV B) und ist eine Reaktion auf die bestehenden und zukünftigen Herausforderungen dieser Makroregion. Nicht nur der Klimawandel, sondern auch Umweltverschmutzung, ein Rückgang in der traditionellen Fischerei, hohe Nährstoffeinträge ins Wasser und ein konkurrierender Raumnutzungsanspruch verschiedener Akteure erzeugen Probleme, bieten aber auch gleichzeitig Chancen für den Ostseeraum. Das SUBMARINER Projekt schafft die Basis für eine zukunftsfähige Entwicklung des Ostseeraumes, um den aufgeführten Herausforderungen entsprechend zu begegnen.<sup>38</sup> Daher ist das Ziel des SUBMARINER Projektes, den Ostseeraum zu einer Modellregion für den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Meer zu entwickeln. Fortschritte in Wissenschaft und Technik

sollen neue Lösungsansätze für die Nutzung mariner Ressourcen bereitstellen, die eine sozioökonomische und umweltfreundliche Entwicklung ermöglichen.<sup>39</sup>

Dieses Ziel soll mittels vier strategischer Säulen erreicht werden:

- Erstellung eines Kompendiums mit den gegenwärtigen sowie möglichen Nutzungsformen der Ressource Ostsee.
- Durchführung regionaler Aktivitäten, um neue Nutzungsformen in der Praxis zu testen.
- Aufstellung eines Strategieplans für die Ostseeregion, um zukunftsfähige Nutzungen zu begünstigen.
- Vernetzung der Akteure in der Ostseeregion, um verschiedene Entscheidungsträger zusammenzuführen.<sup>40</sup>

Die Marine Biotechnologie hat eine bedeutende Rolle innerhalb des SUBMARINER Projektes, da insbesondere durch den Einsatz dieser Technologie neue Nutzungsmöglichkeiten für die marinen Ökosysteme entstehen. Das SUBMARINER Projekt verfügt über Fördermittel in Höhe von 3,6 Millionen Euro. Davon werden 2,8 Millionen Euro aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (ERDF) kofinanziert. Das Projekt läuft von Oktober 2010 bis Dezember 2013.<sup>41</sup> Zudem wird das SUBMARINER Projekt ein Flagship-Projekt im Rahmen der EU-Ostseestrategie (EUSBSR) werden.<sup>42</sup> Im Rahmen des Projektes werden Initiativen aus folgenden Ländern gefördert: Polen, Dänemark, Schweden, Estland, Litauen, Lettland, Finnland und Deutschland.<sup>43</sup> Akteure auf deutscher Seite sind das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), die Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH, das Kieler Wirkstoff-Zentrum am GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, die Universität Rostock (Lehrstuhl für Staats- und Verwaltungsrecht, Umweltrecht) sowie der BioCon Valley® Mecklenburg-Vorpommern e.V..<sup>44</sup>

#### CSA MarineBiotech

Grundsätzlich werden mit dem **CSA<sup>45</sup> MarineBiotech** Projekt konkrete Schritte zur stärkeren Vernetzung der Forschung im Bereich der Marinen Biotechnologie in Europa eingeleitet, um Synergieeffekte für die Entwicklung der Marinen Biotechnologie zu erzeugen. Das Ziel des CSA MarineBiotech Projektes ist es, die Gründung des ERA-NET Marine Biotechnologie vorzubereiten, um einen koordinierten europäischen Forschungsraum im Bereich Marine Biotechnologie zu etablieren. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden nationale Förderinstitutionen und wichtige Stakeholder mobilisiert und die Forschungslandschaft im Bereich der Marinen Biotechnologie in Europa und darüber hinaus erfasst.<sup>46</sup> Zusätzlich wird im Rahmen des Projektes der inhaltliche Schwerpunkt des zukünftigen ERA-NET Marine Biotechnologie diskutiert. Dem Projekt stehen Fördermittel in Höhe von 1 Million Euro aus dem RP 7 der EU zur Verfügung<sup>47</sup> bei einer Laufzeit von Oktober 2011 bis März 2013.<sup>48</sup> Im Projekt haben sich 11 Partner aus neun europäischen Ländern zusammengefunden. Zu den Partnern gehören Förderinstitutionen sowie Non-Profit-Organisationen, die sich mit Forschungsförderung befassen. Auf deutscher Seite ist die Norgenta GmbH als Partner vertreten.

### European Research Area Network (ERA-NET)

Um einer Fragmentierung des europäischen Forschungsraumes entgegen zu wirken, wird mit sogenannten **European Research Area Networks (ERA-NETs)** die Zusammenarbeit zwischen nationalen und regionalen Forschungsförderungsorganisationen sowie Programmverwaltern (z.B. Projektträgern) in strategisch wichtigen Themenbereichen auf europäischer Ebene gefördert und koordiniert.<sup>49</sup> Dieses soll erreicht werden, indem die inhaltliche Abstimmung und die zeitliche Synchronisation nationaler und regionaler Programme verbessert und diese zusätzlich in transnationale Kooperationen eingebunden werden.<sup>50</sup> Die Ausschreibungen der Europäischen Kommission zum Aufbau und zur Handhabung eines ERA-NETs richten sich daher an Ministerien und Forschungsförderungsorganisationen, die für die Koordinierung nationaler und regionaler Programme verantwortlich sind. Das ERA-NET Projekt selbst umfasst damit nicht die direkte Forschungsförderung, stattdessen können sich Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen an den Ausschreibungen geförderter ERA-NETs beteiligen.<sup>51</sup> Die Förderung des ERA-NET erfolgt durch das siebte Forschungsrahmenprogramm der EU.<sup>52</sup>

Innerhalb der unterschiedlichen ERA-NET Vorhaben gibt es verschiedene themenspezifische ERA-NET Initiativen mit Relevanz für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

Seit Oktober 2011 wird durch das CSA MarineBiotech Projekt (vgl. Kap. 1.1.6) ein **ERA-NET Marine Biotechnologie** in Europa vorbereitet. Ziel des ERA-NETs Marine Biotechnologie ist es, eine gemeinsame Forschungsinfrastruktur im Bereich der Marinen Biotechnologie aufzubauen, um der Fragmentierung des europäischen Forschungsraumes in diesem Bereich entgegenzuwirken.<sup>53</sup> Deutschland hat seine Beteiligung zugesagt, daher wird das ERA-NET Marine Biotechnologie aller Voraussicht nach Möglichkeiten für Deutschland (und damit auch für Schleswig-Holstein) bieten, Vorhaben in der Marinen Biotechnologie zu realisieren.

Ziel der **SEAS-ERA** Initiative ist es, die nationalen und regionalen FuE-Programme im Bereich der marinen und maritimen Forschung zu koordinieren. Somit hat diese Initiative ebenfalls Einfluss auf die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Europa. Das Netzwerk SEAS-ERA setzt sich aus führenden marinen FuE-Förderorganisationen aus 18 europäischen Ländern zusammen. Aus Deutschland ist die Forschungszentrum Jülich GmbH Projektpartner. Der von 2010 bis 2014 laufenden Initiative stehen Fördermittel in Höhe von knapp 2 Millionen Euro zur Verfügung.<sup>54</sup>

Ein weiteres ERA-NET mit Relevanz für die Marinen Biotechnologie ist die „**ERA-IB2: Industrielle Biotechnologie für Europa Initiative**“ (ERA-IB2). Ziel dieser Initiative ist die Koordinierung von nationalen und regionalen Förderprogrammen in der industriellen Biotechnologie, um die europäische Wettbewerbsfähigkeit in diesem Bereich zu erhöhen. In diesem Zusammenhang bilden die Bereitstellung einer Plattform für langfristige Zusammenarbeit und der Aufbau eines Netzwerks über relevante nationale und regionale Programme, Projekte sowie Strategien mit Bezug zur industriellen Biotechnologie wichtige Maßnahmen.<sup>55</sup>

Das Netzwerk des ERA-IB2 umfasst 19 Partner aus 15 Staaten und hat eine Laufzeit von vier Jahren (2012 bis 2015).<sup>56</sup> Deutsche Partner sind das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL).

Die **ERASysBio** Initiative befasst sich mit der Etablierung eines Netzwerks im Bereich der Systembiologie, die sich auch auf marine Ökosysteme bezieht. ERASysBio ist eine transnationale Förderinitiative, die Forschungsprogramme zum Thema Systembiologie von 16 Ministerien und Förderorganisationen aus 13 Ländern (inkl. Israel und Russland) koordiniert.<sup>57</sup> Deutschland ist durch das BMBF und die Forschungszentrum Jülich GmbH im Netzwerk vertreten.<sup>58</sup>

Bei dem **ERA-NET EuroTransBio** haben sich im Jahr 2004 Förderagenturen aus Belgien, Deutschland, Finnland, Italien, Österreich und Spanien auf eine gemeinsame Förderinitiative verständigt. Im Rahmen dieser Initiative werden kleine und mittelständige Unternehmen (KMU) im Bereich der Biotechnologie und somit auch im Bereich der Marinen Biotechnologie unterstützt. Die Projekte kommen dabei beispielsweise aus der medizinischen Biotechnologie, der industriellen Biotechnologie oder der marinen Biotechnologie. Die Vernetzung der Förderagenturen wird noch bis 2012 durch die EU-Kommission unterstützt, danach soll sich das ERA-NET EuroTransBio selbst tragen.<sup>59</sup>

## ScanBalt

Die **ScanBalt** BioRegion ist ein grenzüberschreitendes Netzwerk im Ostseeraum bestehend aus regionalen Life Science Clustern, Universitäten, Krankenhäusern, Organisationen und Unternehmen der Life Science Branche. Die ScanBalt BioRegion verfolgt die Vision als innovative Region Beschäftigung, ökonomisches Wachstum sowie Fortschritt in der Life Science Branche zu fördern<sup>60</sup>. Ziele wie der Aufbau von regionalen grenzüberschreitenden Infrastrukturen und damit einhergehend die Entwicklung von privat-öffentlicher grenzüberschreitender Zusammenarbeit in speziellen Themenbereichen unterstützen dabei das Erreichen dieser Vision. Die Organisation der ScanBalt BioRegion übernimmt die im Jahr 2004 gegründete Non-Profit-Organisation ScanBalt™ fmba. Diese Organisation versteht sich als Servicedienstleister für die ScanBalt BioRegion. Grundsätzlich besteht die Aufgabe von ScanBalt darin, die Entwicklung der ScanBalt BioRegion zu fördern. In diesem Zusammenhang nimmt ScanBalt eine wichtige Rolle als „Vermittlungs- und Koordinationsplattform“<sup>61</sup> zwischen den einzelnen regionalen Netzwerken und Clustern der Life Science Branche im Ostseeraum ein. Im Bereich der Marinen Biotechnologie hat ScanBalt ein grenzüberschreitendes Netzwerk aus privaten und öffentlichen Akteuren errichtet. Dieses Netzwerk soll die Forschungsqualität und -infrastruktur sowie die gemeinsame Weiterbildung und Informationsverbreitung innerhalb der Marinen Biotechnologie im Ostseeraum verbessern.<sup>62</sup> Die ScanBalt BioRegion umfasst folgende Staaten und Regionen: Dänemark, Estland, Litauen, Lettland, Finnland, Island, Norwegen, Polen, Schweden, Nordwestrussland und Norddeutschland.<sup>63</sup>

## WEITERE PROJEKTE, INITIATIVEN UND NETZWERKE AUF EUROPÄISCHER EBENE

### JPI Oceans

**JPI Oceans** ist eine Joint Programming Initiative (JPI) der Europäischen Kommission. Im Bereich der marinen und maritimen Forschung strebt diese Initiative eine gemeinsame Plattform an, die Forschungsaktivitäten koordiniert und integriert. Dadurch soll der Fragmentierung der Forschung im Bereich der maritimen Forschung entgegengewirkt, Synergien geschaffen und die Kooperation unter den Mitgliedsstaaten vereinfacht werden. Zu den Mitgliedsstaaten zählen 16 Küstenanrainerländer der EU wie beispielsweise Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Norwegen sowie die Türkei.<sup>64</sup>

### MarineKIC

Für die **MarineKIC** Initiative besteht die Stärke der maritimen Wirtschaft in Europa in der Anhäufung hochqualifizierter Expertise in den verschiedenen europäischen Regionen. Mithilfe dieser Initiative soll dieses Fachwissen gefördert werden, so dass Europa eine führende Rolle bei der nachhaltigen Entwicklung der Meeresressourcen einnehmen kann. Hierfür hat sich die MarineKIC Initiative zum Ziel gesetzt, im Zeitraum ab 2016 eine „Knowledge and Innovation Community“ (KIC) unter Führung des Europäischen Forschungs- und Technologieinstituts (EIT) aufzubauen.<sup>65</sup> Durch den daraus resultierenden Wissensaustausch kann auch die Entwicklung der Marinen Biotechnologie profitieren.

### EuroMarine

Mithilfe des **EuroMarine** Projektes werden drei große europäische marine Exzellenz-Netzwerke (EUR-OCEANS, MarBEF, Marine Genomics Europe), die im sechsten Forschungsrahmen der EU gefördert wurden, zum „EuroMarine Konsortium“ zusammengeführt. Im Zuge dieser Vereinigung soll die europäische Meeresforschung insbesondere in den Bereichen Biodiversität, Genomics und Ökosystemmodellierung optimiert werden. Dieses soll durch die Förderung eines interdisziplinären Forschungsansatzes erreicht werden.<sup>66</sup> An diesem Projekt sind 120 Institute und Organisationen der 3 marinen Netzwerke beteiligt. Das EuroMarine Projekt läuft von Februar 2011 bis Januar 2013 und wird von der Europäischen Kommission mit 1 Million Euro gefördert.<sup>67</sup>

### PolyModE

Im Rahmen des **PolyModE** Projektes werden neuartige Enzyme für die optimale Nutzung von beispielsweise speziellen pflanzlichen Zuckern<sup>68</sup> (z.B. von Algen) optimiert, um im Bereich der Lebensmittelindustrie und für technische und medizinische Anwendungen eingesetzt werden zu können. Universitäten, Forschungsinstitute und Unternehmen der Biotechnologie aus Deutschland, Frankreich, Dänemark, Schweden sowie Bulgarien sind an diesem Projekt beteiligt. Für einen Zeitraum von 4 Jahren erhält das 2009 gestartete Projekt von der Europäischen Kommission Fördermittel in Höhe von 6 Millionen Euro.<sup>69</sup>

### Marine Fungi

Innerhalb des EU-Forschungsprojektes **Marine Fungi** liegt der Forschungsschwerpunkt auf Isolation und Charakterisierung von neuen Anti-Krebs-Wirkstoffen. Hierzu werden marine Pilze erforscht, die aussichtsreiche Substanzen zur Krebsheilung produzieren. Um diese Substanzen herstellen zu können, werden unter Laborbedingungen nachhaltige und umweltschonende Prozesse entwickelt.

Weiterhin wird die Wirksamkeit der neu entdeckten Substanzen zur Bekämpfung von Krebserkrankungen bis zur *in-vivo* Phase getestet. Somit ist es möglich, die Substanzen, als ein Bestandteil, in die weitere Entwicklung von neuen Medikamenten hinzuzufügen. Zur Umsetzung dieses Projektes wurde ein Netzwerk aus verschiedenen Partnern gebildet, die die gesamte Wertschöpfungskette abdecken. Dazu gehören wissenschaftliche und Technologiepartner, einschließlich drei KMU und zwei Partnerländern außerhalb Europas.<sup>70</sup> Auf deutscher Seite sind u.a. das Kieler Wirkstoff-Zentrum am GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel sowie der European Screening Port (Hamburg) Partner des Netzwerks. Im Zeitraum von Mai 2011 bis April 2014 wird das Projekt innerhalb des siebten europäischen Forschungsrahmenprogramms mit ca. 3 Millionen Euro durch die EU-Kommission gefördert.<sup>71</sup>

#### European Science Foundation

Die **European Science Foundation** (ESF) fördert seit 1974 die Forschung in ganz Europa, mit dem Ziel eine gesamteuropäische Forschungsinitiative zu schaffen. Die ESF vereint 78 Wissenschaftsorganisationen aus 30 europäischen Ländern. Deutschland wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die Max-Planck Gesellschaft, die Hermann-von-Helmholtz-Gesellschaft Deutscher Forschungszentren e.V. und die Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften vertreten.<sup>72</sup> Im Jahr 2010 hat das Marine Board der ESF ihr Positionspapier Nr. 15 zum Thema „Marine Biotechnology: A new Vision and Strategy for Europe“<sup>73</sup> veröffentlicht. Dieses Positionspapier identifiziert unter anderem die zukünftigen Forschungsprioritäten im Bereich der Marinen Biotechnologie und formuliert Empfehlungen für zukünftige Strategien der Marinen Biotechnologie in Europa.

#### C.1.2 Politische Leitlinien, Initiativen und Netzwerke: Deutschland

Im Folgenden wird eine Auswahl aktueller politischer Leitlinien, Initiativen und Netzwerke vorgestellt, welche die Entwicklung der Marinen Biotechnologie auf nationaler Ebene fördern. Die aufgeführten politischen Leitlinien und Maßnahmen können potenziell auch die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein beeinflussen.

#### Hightech-Strategie 2020 für Deutschland

Auf Bundesebene verfolgt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seit 2006 die **Hightech-Strategie 2020 für Deutschland**. Ziel dieser Strategie ist es, dass Deutschland eine Vorreiterrolle bei der Lösung von zentralen Problemen des 21. Jahrhunderts wie dem Klimawandel oder der Verbreitung von Volkskrankheiten übernimmt.<sup>74</sup> Hierfür werden im Rahmen der Hightech-Strategie unter anderem Schlüsseltechnologien, die die Basis für neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen bilden, benannt, um somit zur Lösung dieser Herausforderungen beizutragen. Die Biotechnologie ist eine Technologie dieser Strategie.<sup>75</sup> Demnach kann der Biotechnologie bei der Lösung der zentralen Probleme des 21. Jahrhunderts eine bedeutende Rolle als nachhaltige Schlüsseltechnologie zugeordnet werden.

### Nationale Forschungsstrategie Bioökonomie 2030

Die **Nationale Forschungsstrategie Bioökonomie 2030** wurde im November 2010 von der Bundesregierung beschlossen. Angesichts knapper werdender Ressourcen zielt diese Strategie darauf ab, durch Forschung und Innovation einen strukturellen Wandel von einer erdöl- hin zu einer biobasierten Industrie einzuleiten. Die Forschungsstrategie bildet somit die Basis für die „Vision einer nachhaltigen bio-basierten Wirtschaft bis zum Jahr 2030“<sup>76</sup>, die durch ihr Angebot einen Beitrag zur zukünftigen Ernährung der Weltbevölkerung leisten und hochwertige Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen bereitstellen soll. Innerhalb dieser Strategie wird der Biotechnologie eine impulsgebende Rolle zugesprochen. Demzufolge kann der Biotechnologie und somit auch der Marinen Biotechnologie eine wichtige Bedeutung für den im Rahmen dieser Forschungsstrategie angestrebten Strukturwandel zugeordnet werden.

### Nationaler Masterplan Maritime Technologien

Der **Nationale Masterplan Maritime Technologien (NMMT)** ist ein strategisches Instrument für eine zielgerichtete, koordinierte und kohärente Politik für die deutsche Meerestechnik. Wesentliche Ziele des NMMT sind der weitere Ausbau von Deutschland als Hochtechnologie-Standort für maritime Technologien und die Stärkung der technologischen Exzellenz der deutschen Meerestechnik.<sup>77</sup> Die Marine Aquakultur stellt ein Anwendungsfeld innerhalb des NMMT, in dem u.a. die Potenziale der Marinen Aquakultur für die pharmazeutische und kosmetische Industrie (Wirkstoffforschung, Biopharmazeutika usw.) sowie als Energiequelle (Biomasse, Biodiesel usw.) herausgestellt werden.

### KMU-innovativ

Das Programm **KMU-innovativ** ist eine konkrete Fördermaßnahme innerhalb der „Hightech-Strategie 2020“. Mit KMU-innovativ beabsichtigt das BMBF, den Zugang zu Fördergeldern für die Spitzenforschung von kleinen und mittelständigen Unternehmen in Deutschland zu vereinfachen.<sup>78</sup>

### Deutsche Gesellschaft für Industrielle Zelltechnik e.V.

Die **Deutsche Gesellschaft für Industrielle Zelltechnik e.V.** fördert die Forschung im Bereich der industriellen Zelltechnik, wobei die Entwicklung von Zell- und Gewebekultursystemen, Analysetechnologien sowie innovativer Instrumente und Materialien die Forschungsschwerpunkte bilden. Anwendungsbereiche dieser interdisziplinären „Plattformtechnologie“<sup>79</sup> sind neben der Marinen Biotechnologie, die biomedizinische Forschung, die Medizintechnik sowie die Lebensmitteltechnologie. Langfristige Ziele des Vereins sind unter anderem die Förderung von Kooperationen, die internationale Vernetzung wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Aktivitäten, die Förderung des Fachkräftenachwuchses, die Vermittlung von Experten sowie die fachpolitische Interessenvertretung des Vereins auf Bundes- und EU-Ebene.<sup>80</sup>

### Bundesverband Aquakultur e.V.

Der **Bundesverband Aquakultur e.V.** ist eine Interessensvertretung von Akteuren, die im Bereich der Aquakultur in Deutschland tätig sind. Dazu zählen sowohl Akteure, die sich mit der Herstellung, Nutzung oder Vermarktung von Produkten aus dem Bereich der Aquakultur beschäftigen, als auch Akteure, die durch ihre Produkte „Vorleistungen für die Aquakultur“ erzielen. Ziel des Bundesverbands Aquakultur ist es, den Stellenwert der Aquakultur in der Öffentlichkeit zu steigern, um die Entwicklungsbedingungen dieser Branche zu verbessern. Zu den Aufgaben des Verbands zählt unter anderem die Ausweitung der

Öffentlichkeitsarbeit, aber auch die Vernetzung der nationalen und internationalen Akteure, die im Bereich Aquakultur tätig sind. Weiterhin unterstützt der Bundesverband die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und sieht eine weitere Aufgabe darin, den Dialog zwischen den verschiedenen Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung und Politik zu intensivieren.<sup>81</sup>

### WEITERE PROGRAMME AUF BUNDESEBENE

Darüber hinaus gibt es noch weitere Programme verschiedener Ministerien auf Bundesebene, die einen Einfluss auf die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein haben können. Als einige Beispiele sind folgende Programme zu nennen:

- Basistechnologien für eine nächste Generation biotechnologischer Verfahren,
- Gründungsoffensive Biotechnologie GO-Bio,
- Innovationsinitiative industrielle Biotechnologie,
- Forschungen für nachhaltige Entwicklungen (Rahmenprogramm) mit den Programmen Meeresforschung und Polarforschung
- Rahmenprogramm Biotechnologie – Chancen nutzen und gestalten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF),
- Maritime Technologien der nächsten Generation des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi).<sup>82</sup>

### C.1.3 Drei Fallbeispiele - national und regional

Ein Blick über Schleswig-Holstein und Deutschland hinaus zeigt, dass regionale Technologiepolitiken zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in anderen Staaten und Regionen implementiert worden sind. Ein kurzer Einblick in drei ausgewählte Beispiele zur Umsetzung solcher regionaler Technologiepolitiken kann Hinweise für die Entwicklung in Schleswig-Holstein geben. Als großräumige Beispiele werden die USA und Irland betrachtet. Als kleinräumiges Beispiel wird die Marine Biotechnologie in Tromsø (Norwegen) beschrieben.

#### MARINE BIOTECHNOLOGIE – USA

#### USA weltweit führende Nation

Die Vereinigten Staaten von Amerika (USA) gelten weltweit als eine führende Nation sowohl in der Forschung als auch im unternehmerischen Bereich der Marinen Biotechnologie.<sup>83</sup> Die Standorte der Marinen Biotechnologie sind in den USA regional konzentriert, insbesondere auf die Küstenstaaten Kalifornien, Florida, Hawaii, Maryland und dem Bundesstaat Maine. Die Finanzierung der Forschung der Marinen Biotechnologie fußt in den USA aus einem Mix aus staatlicher Förderung und individuellen Programmen, die von den National Institutes of Health, der National Oceanic and Atmospheric Agency (NOAA), der National Science Foundation oder dem Office of Naval Research of the US Defense Department getragen werden. Oftmals ergänzt sich diese Förderung mit einer Finanzierung aus dem privaten Sektor.

### **Staatliche Fördermaßnahmen**

Das National Sea Grant Colleges Programme der NOAA und das Microbial Observatories Programme der National Science Foundation (NSF) sind maßgeblich für die staatliche Unterstützung der marinen Biologie, Ökologie und Biowissenschaften und damit auch der Marinen Biotechnologie zuständig.

Das Sea Grant Colleges Programme läuft seit 1993 unter der Führung der NOAA und verknüpft und fördert über 30 universitäre Institutionen in verschiedenen Bundesstaaten der USA. Innerhalb dieser geförderten Institutionen sind 168 Projekte mit direktem Bezug zur Marinen Biotechnologie unterstützt worden. Die NOAA hat diese Projekte mit 22,3 Millionen US-Dollar gefördert.<sup>84</sup>

### **Vernetzte Einrichtungen**

Im Bereich der Forschung verfügen die USA über mehrere vernetzte Forschungseinrichtungen in der Marinen Biotechnologie. Als Beispiel ist hier das Florida Center of Excellence in Biomedical and Marine Biotechnology zu nennen<sup>85</sup>. In dieser virtuellen Einrichtung arbeiten verschiedene Universitäten, unter anderem die Florida Atlantic University, die Harbor Branch Oceanographic Institution oder die University of Florida zusammen. Ein Beispiel für die internationale Vernetzung der Marinen Biotechnologie der USA ist die Partnerschaft der Biotechnology Association des Bundesstaates Maryland mit der Biotechnologie Gemeinschaft in Schottland, vertreten durch die BIA Scotland (BioIndustry Association). In der Vergangenheit gab es Kooperationen zwischen dem schottischen Dunstaffnage Marine Laboratory und der Center of Marine Biotechnology am Biotechnologieinstitut der Universität von Maryland.

### **Marine Biotechnologie an der Westküste der USA**

Seit 1996 unterstützt der Bundesstaat Kalifornien seine Universitäten in der marinen Forschung mithilfe des UC Discovery Grant (früher BioSTAR Programme).<sup>86</sup> Ziel des UC Discovery Grant ist es, auf Basis neuer Produkte und Technologien, aus der universitären Forschung Unternehmen aufzubauen und neue Märkte zu erschließen. Die Universität von Kalifornien ist eines von 2 staatlichen Universitätssystemen in Kalifornien und umfasst derzeit 10 Universitätsstandorte. Bis zum Jahr 2003 hat der UC Discovery Grant 23 Millionen US-Dollar an die Universität von Kalifornien vergeben.

### **MARINE BIOTECHNOLOGY IRLAND - DEVELOPMENT STRATEGY**

### **Ausbau der marinen Forschungskapazitäten in Irland**

Irland hat im Jahr 2007 mit dem Programm „Sea Change: A Marine Knowledge, Research & Innovation Strategy for Ireland 2007-2013“ ein nationales Programm verabschiedet, das die Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit der maritimen Wirtschaft sowie den Ausbau der marinen Forschungskapazitäten Irlands mit insgesamt 141 Millionen Euro fördert.<sup>87</sup> Um die Ziele des Sea Change Programms zu erreichen, ist im Jahr 2007 unter dem National Marine Biotechnology Programme die Marine Biotechnology Ireland – Development Strategy (MBI) entwickelt worden.<sup>88</sup> Diese Strategie verbindet Institutionen des öffentlichen und privaten Sektors im Bereich der Marinen Biotechnologie, um so das wirtschaftliche Wachstum der Branche zu beschleunigen. Gesteuert und überwacht wird die MBI Strategie von einer nationalen Behörde, dem Marine Institute. Die MBI Strategie hat seit 2007 20 Millionen Euro in die Marine Biotechnologie Irlands investiert.<sup>89</sup>

### **Etablierung Irlands in der Marinen Biotechnologie**

Die Ziele der MBI Strategie sind darauf ausgerichtet, Forschungsmöglichkeiten und Innovationen in der Marinen Biotechnologie Irlands zu generieren und die Strategie auf strategisch wichtige Forschungsfelder zu konzentrieren.

Dabei fördert die MBI Strategie die Anwendung von biologischen Prozessen, um so einen Beitrag zur Erhaltung der Umwelt zu leisten und eine nachhaltige Nutzung der marinen Ressourcen Irlands zu gewährleisten. Insgesamt soll Irland durch die Umsetzung der MBI Strategie als international wichtiger Standort der Marinen Biotechnologie wahrgenommen werden und mittels eines verbesserten Technologietransfers von Forschung zur Industrie eine führende Rolle in der Marinen Biotechnologie Europas einnehmen.

Die irische Wirtschaft verzeichnet besonders in den Bereichen Pharmazie, Medizintechnik und Materialwissenschaften sowie Nahrungsmittel und Nahrungsmittelzusätze Wachstum. Unternehmen, die in diesen Bereichen tätig sind, leisten dabei sehr forschungsintensive Arbeit. Neues Wissen wird jedoch primär von Universitäten und Forschungsinstituten erzeugt, die im Rahmen der MBI Strategie kooperieren. Marine Organismen dienen dabei als Quelle für die Entwicklung neuer kommerzieller Produkte, unter anderem in Irlands Nahrungsmittel- und Nahrungsergänzungsmittelindustrie.<sup>90</sup>

### **INDUSTRIALISIERUNG DER MARINEN BIOTECHNOLOGIE - EIN PRAXISBEISPIEL AUS TROMSÖ**

#### **Ausgeprägte Wissensinfrastruktur**

Die Stadt Tromsø in Norwegen verfügt insbesondere mit der Universität Tromsø und dem Norwegischen Institut für Fischerei und Aquakultur über eine ausgeprägte Wissensinfrastruktur im Bereich Marine Biotechnologie. Von politischer Seite wurden seit 1998 verstärkt Anstrengungen unternommen, die marine biotechnologische Forschung am Standort zu stärken. Ziel war es, aus den Forschungsergebnissen marktfähige Produkte zu erzeugen, d.h. den Technologietransfer der Marinen Biotechnologie zu fördern. Hierzu wurden verschiedene Maßnahmen umgesetzt, wie ein Programm zur Förderung von Innovationen und neuen Technologien in Nordnorwegen, Projektförderungen oder die Stärkung des Technologie- und Wissenstransfers (Einrichtung eines Technologietransfer Büros, Einrichtung eines Wissenschaftsparks), um nur einige Beispiele zu nennen.

#### **Tromsø bleibt hinter den Erwartungen zurück**

Die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Tromsø wurde im Jahr 2011 im Rahmen eines wissenschaftlichen Artikels im Themenbereich Entrepreneurship und regionale Entwicklung untersucht.<sup>91</sup> Ein Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass die Erfolge zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Tromsø hinter den Erwartungen der Akteure zurückgeblieben sind. Insgesamt wurden seit Ende der 1990er Jahre in Tromsø 11 Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie angesiedelt. Die Mehrzahl darunter sind Spin-Off-Unternehmen aus dem Umfeld der Universität Tromsø, die jeweils eine Größenordnung von deutlich weniger als 10 Beschäftigten aufweisen. Die Ursachen für den hinter den Erwartungen zurückgebliebenen Erfolg liegen zum einen im Charakteristikum der Biotechnologieindustrie, dass neue Entwicklungen

mit vergleichsweise hohem Zeitaufwand, hohen Entwicklungskosten – insbesondere im Fall von pharmazeutischen Erzeugnissen – verbunden sind. Zum anderen sind individuelle Standortvoraussetzungen in Tromsø ausschlaggebend. Tromsø verfügt über eine nur geringe industrielle Basis und damit auch über wenig unternehmerisches Know-how, um wissenschaftliche Erkenntnisse in marktfähige Produkte zu transferieren. Tromsø ist zudem räumlich weit entfernt von den internationalen Märkten und den internationalen Wissensströmen. Bisher ist es nicht in ausreichendem Maße gelungen, die Region in diese Wissensströme und Netzwerke zu integrieren.<sup>92</sup>

## BEISPIELE REGIONALER TECHNOLOGIEPOLITIK – ERKENNTNISSE FÜR SCHLESWIG-HOLSTEIN

Die aufgezeigten Beispiele für die Umsetzung regionaler Technologiepolitiken zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie geben Hinweise auf verschiedene Faktoren, die für die erfolgreiche Umsetzung einer Entwicklungsstrategie in Schleswig-Holstein von Bedeutung sein können.

### Küstennahe Standorte

Die Beispiele zeigen, dass die relative Küstennähe der Standorte, die Beschäftigung mit Forschung und Entwicklung im Bereich Mariner Biotechnologie tendenziell befördert. In den USA konzentrieren sich die Standorte der Marinen Biotechnologie auf Bundesstaaten mit Zugang zum Atlantik oder Pazifik. Irland verfügt als Insel mit küstennahen Standorten über vielfältige Zugänge zum Meer und auch das norwegische Tromsø ist direkt am Meer gelegen. Der direkte Meereszugang ermöglicht zugleich den direkten Zugang zu marinen Ressourcen, die für die Marine Biotechnologie von elementarer Bedeutung sind.

### Wirksamkeit von Programmen und Strategien

Insbesondere die Beispiele der USA und Irland verdeutlichen, dass mit abgestimmten Programmen und Strategien eine regionale Entwicklung im Bereich der Marinen Biotechnologie befördert werden kann. Dies betrifft insbesondere die Schaffung von geeigneten Förder- und Organisationsstrukturen sowie die Festlegung von strategisch bedeutsamen Forschungs- und Handlungsfeldern im Bereich der Marinen Biotechnologie, die ein zielgerichtetes Handeln der Akteure erleichtern und eine abgestimmte und zielgerichtete Entwicklung fördern.

### Kritische Masse

Damit diese Programme und Strategien ihre Wirkung zur regionalen Entwicklung der Marinen Biotechnologie entfalten können, bedarf es einer kritischen Masse an Akteuren. Dieses zeigt insbesondere das Beispiel Tromsø. Aufgrund der hier fehlenden kritischen Masse an Akteuren aus der Marinen Biotechnologie, insbesondere aus dem industriellen Bereich, blieben die regionalen Effekte der für Tromsø entwickelten Strategie hinter den Erwartungen der Akteure zurück. Eine kritische Masse, ggf. unterstützt durch ein qualifiziertes operatives Zentrum, kann sich insbesondere positiv auf den Transfer von Wissen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie die Vernetzung auf internationaler Ebene auswirken. Beides sind wichtige Faktoren für eine nachhaltige regionale Entwicklung, insbesondere im Bereich der Marinen Biotechnologie. Darüber hinaus zeigen die Beispiele, dass Faktoren wie Vernetzung, Institutionalisierung, Internationalisierung oder Qualifizierung auch für die Marine Biotechnologie von Bedeutung für ihre regionale Entwicklung sind.

## C.2 Schleswig-holsteinische Akteure – eine Bestandsaufnahme

### C.2.1 Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen

In Schleswig-Holstein sind verschiedene Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen ansässig, die in unterschiedlichen Bereichen der Marinen Biotechnologie tätig sind. Im Folgenden wird ein Überblick über die Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen (inkl. Exzellenzcluster, wissenschaftsnahe Forschungseinrichtungen) sowie deren Schwerpunkte im Bereich der Marinen Biotechnologie gegeben. Im Anschluss an die Darstellung der Einrichtungen werden ergänzend Ergebnisse der Onlinebefragung der Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen herangezogen, die die inhaltliche Ausrichtung der Einrichtungen weiter charakterisieren. Die folgende Karte (vgl. Abbildung 16) gibt einen Überblick über die geographische Verteilung der Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.



**Abbildung 16: Geographische Verteilung der Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein**

Kartengrundlage: Landesregierung Schleswig-Holstein<sup>93</sup>  
Datenquelle: dsn Stand Oktober 2012, eigene Darstellung

### Biologische Anstalt Helgoland

Die ehemals 1892 als „Königliche Biologische Anstalt“ gegründete **Biologische Anstalt Helgoland** (BAH) gehört seit 1998 zur Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in der Helmholtz Gemeinschaft und untersucht Lebensgemeinschaften in der Nordsee. Forschungsziele und -schwerpunkte der BAH sind unter anderem, ein besseres Verständnis der ökologischen Wechselbeziehungen zwischen den Arten zu erlangen und dadurch ein Gesamtbild vom komplexen Ökosystem der Flachmeere zu gewinnen. Außerdem werden Laborversuche zur Zucht und Lebensweise des Europäischen Hummers durchgeführt, um so die Hummerbestände um Helgoland aufzustocken. Schließlich gehört auch die Charakterisierung mariner Naturstoffe zum Forschungsgebiet der BAH. In enger Zusammenarbeit mit Industriepartnern werden diese auf ihre mögliche Nutzung hin überprüft. Neben der Forschung berät die BAH politische und wirtschaftliche Entscheidungsträger in aktuellen Fragen der Meeresökologie und beliefert Universitäten auf dem Festland mit biologischem Material.<sup>94</sup> Die ebenfalls zur Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung zugehörige **Wattenmeerstation Sylt** beschäftigt sich hauptsächlich mit den ökologischen Prozessen der Insel und den Veränderungen im Ökosystem Küste im globalen Vergleich, aber auch mit der experimentellen Kultivierung von Meeresalgen.

### BioMedTec Wissenschaftscampus

Der **BioMedTec Wissenschaftscampus** in Lübeck ist ein Zusammenschluss verschiedener Einrichtungen aus Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich der Biomedizintechnik, um eine effiziente Zusammenarbeit zu ermöglichen. Dafür bieten die Partner Projektmanagement, Dienstleistungen, Auftragsforschung sowie Lizenzierungen an. Gründungspartner sind neben der Universität und der Fachhochschule Lübeck das Forschungszentrum Borstel – Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften, die Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, die Fraunhofer MEVIS Projektgruppe Bildregistrierung des Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin MEVIS und die EUROIMMUN Medizinische Labordiagnostika AG. Später beigetretene Partner sind das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, das Technikzentrum Lübeck, die oncampus GmbH, die FHL Forschungs-GmbH und MEDISERT.<sup>95</sup>

### Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

In der **Christian-Albrechts-Universität** zu Kiel (CAU) sind verschiedene Abteilungen in den jeweiligen Instituten der Sektionen forschend im Bereich der Marinen Biotechnologie aktiv. Besonders ist hier die Sektion Biologie zu nennen. Am Botanischen Institut beschäftigt sich die Abteilung Physiologie und Biotechnologie der pflanzlichen Zelle mit der Suche nach Komponenten aus Mikroalgen zur Anwendung in verschiedenen biotechnologischen Bereichen sowie der Physiologie, Regulation und der Struktur von cyanobakteriellen Hydrogenasen zur Energiegewinnung. Die Abteilung Botanische Genetik und Molekularbiologie ist Partner im Projekt Marine Fungi (7. EU-Forschungsrahmenprogramm) und hier für die Genomanalyse von marinen Pilzen verantwortlich. In der Abteilung Allgemeine Zoologie (Zell- und Entwicklungsbiologie) des Zoologischen Institutes wird im Rahmen der Exzellenzcluster Future Ocean und Inflammation at Interfaces mithilfe transgener Quallen die Entstehung humaner Krankheiten an Barriereorganen erforscht.

Das Institut für Allgemeine Mikrobiologie sucht nach Genen und deren Produkten für verschiedenste biotechnologische Anwendungen und arbeitet zusätzlich an der Erforschung von marinen Biofilmen. Neben der Sektion Biologie forschen in der Sektion Pharmazie vor allem die Abteilungen Pharmazeutische Biologie sowie Pharmazeutische und Medizinische Chemie am pharmazeutischen Institut an Themen der Marinen Biotechnologie. Die Abteilungen beschäftigen sich unter anderem mit extrazellulären Stoffwechselmetaboliten aus Cyanobakterien als Quelle neuer Arzneistoffe<sup>96</sup> sowie der Leitstrukturentwicklung und dem Drug Design<sup>97</sup> und mit pharmazeutischen und medizinischen Fragestellungen rund um das Thema Zucker aus Algen. Am Institut für Physiologie wird an dem Einsatz des Giftes der Kegelschnecke, bestehend aus Conotoxinen, als pharmazeutischer Wirkstoff geforscht.<sup>98</sup> An dem Institut für Tierzucht und Tierhaltung existiert eine Professur für Marine Aquakultur, welche mit der Leitung der Gesellschaft für Marine Aquakultur (GMA) verknüpft ist.<sup>99</sup> Zudem gibt es an der CAU Kiel das Zentrum für Molekulare Biowissenschaften (ZMB), ein Zusammenschluss von Forschungsgruppen der Medizinischen, der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen sowie der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät. Molekularbiologische und -genetische Forschung bilden die Schwerpunkte des Zentrums, welche sich insbesondere auf die Aufdeckung und das Verständnis der molekularen Diversität in biologischen Systemen sowie auf die Auseinandersetzung mit der Funktion von Barriereorganen beziehen. Unter anderem ist die bereits erwähnte Abteilung Allgemeine Zoologie (Zell- und Entwicklungsbiologie) des Zoologischen Instituts ein Partner des ZMB.<sup>100</sup>

#### Fachhochschule Flensburg

Die **Fachhochschule Flensburg** verfügt über ingenieurwissenschaftliche Kapazitäten zur marinen Aquakultur und zu maritimen Technologien. Die Forschungs- und Lehrfachgebiete setzen sich aus Verfahrenstechnik (mit den Schwerpunkten chemische, thermische, mechanische und Bioverfahrenstechnik), konstruktivem Maschinenbau sowie Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik zusammen. Ziel ist es, Ergebnisse von Forschung und Entwicklung in technisch umsetzbare Verfahren oder Prozesse zu transferieren. Diesbezüglich unterstützt die Arbeitsgruppe Verfahrenstechnik beispielsweise Unternehmen der Marikultur bei der technischen Konzipierung von Anlagentechnik.<sup>101</sup>

#### Fachhochschule Lübeck Forschungs- GmbH – Centrum In- dustrielle Biotechno- logie (CIB)

Das **Centrum Industrielle Biotechnologie (CIB)** der Fachhochschule Lübeck Forschungs-GmbH stellt die wissenschaftliche Optimierung industrieller Produkte und Herstellungsprozesse in den Vordergrund. Dafür wird das vorhandene Expertenwissen im Bereich der industriellen Biotechnologie zu einer interdisziplinären Forschungs- und Technologieplattform gebündelt. Die Forschungs- und Entwicklungsprojekte beziehen sich unter anderem auf die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe, die Entwicklung nachhaltiger Produktionsprozesse und innovativer Produkte sowie die stoffliche und energetische Nutzung industrieller Reststoffe und Nebenprodukte.

Neben diesen gemeinsam mit nationalen als auch internationalen industriellen Partnern durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsprojekten bietet das CIB auch Dienst- und Beratungsleistungen im Bereich der Methodenentwicklung zu Analyseverfahren, in der Durchführung von speziellen Analysen und in der Erstellung von fachspezifischen Gutachten und Studien an.<sup>102</sup>

#### Forschungs- und Technologiezentrum Westküste

Das 1988 als zentrale Einrichtung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel gegründete **Forschungs- und Technologiezentrum Westküste** forscht fachübergreifend und integrativ ausgerichtet zum Thema Küstenforschung sowie Flachmeer- und Ästuarforschung. Schwerpunkte der Forschung liegen in Untersuchungen zur Auswirkung von Offshore-Windparks auf die Meeresumwelt, in der Mikroalgen-Biotechnologie<sup>103</sup> sowie in Respirationsuntersuchungen an Fischen in der Aquakultur und Mikroalgenkultivierung für die Fischzucht in Aquakulturen.<sup>104</sup>

#### Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie

Anfang 2008 in Lübeck gegründet, ist die **Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie** (EMB) Mitglied des Life Science-Verbundes der Fraunhofer-Gesellschaft. Das EMB konzentriert sich in anwendungsorientierten Forschungsprojekten auf die Entwicklung neuer Technologien, Verfahren und Apparaturen auf den Gebieten Aquakulturtechnik, aquatische Zelltechnologie, Kultur von Zellen gleichwarmer und wechselwarmer Tiere, Stammzellisolierung und -verwertung, zelluläre und organotypische Testsysteme sowie on-line Analyse von lebenden Zellen. Besonders hervorzuheben ist die Forschungsarbeit an der landbasierten multitrophischen Aquakulturanlage.<sup>105</sup>

#### Future Ocean - Ozean der Zukunft

Der Kieler Exzellenzcluster **Future Ocean – Ozean der Zukunft** ist ein Forschernetzwerk, das von der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, dem GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, dem Institut für Weltwirtschaft (IfW) und der Muthesius Kunsthochschule (MKHS) in Kiel getragen wird. Der Exzellenzcluster wird von der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder gefördert. Im Ozean der Zukunft arbeiten neben Meeres-, Geo- und Wirtschaftswissenschaftlern auch Mediziner, Mathematiker, Informatiker, Juristen sowie Gesellschafts- und Sozialwissenschaftler zusammen und bündeln ihr Fachwissen, um gemeinsam in interdisziplinären Forschergruppen, die Nutzungskonzepte und Handlungsoptionen für ein weltweites Management der Ozeane zu erarbeiten. In der ersten Phase des Exzellenzclusters von 2006 bis 2011 wurde in dem Teilbereich marine Medizin an biologischen Barrieren ursprünglicher mariner Lebensformen im Hinblick auf humane Entzündungskrankheiten geforscht. In der weiteren Förderperiode November 2012 bis Oktober 2017 wird das Cluster in elf zukunftsweisende Themenfelder unterteilt. Im Forschungsfeld „Innovationen aus dem Ozean“ arbeiten die Wissenschaftler unter anderem daran, chemische, strukturelle und physikalische Strukturen aus dem Ozean zu identifizieren, die für menschliche Implantate oder Nahrungsergänzungsprodukte eingesetzt werden können.<sup>106</sup>

### GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Das **GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel** untersucht die chemischen, physikalischen, biologischen und geologischen Prozesse der Ozeane und ihre Wechselwirkungen mit dem Meeresboden und der Atmosphäre. Marine Ressourcenforschung inklusive der Marinen Biotechnologie ist ein Schwerpunkt des GEOMAR quer zu den bestehenden Forschungsbereichen. Im Vordergrund steht hierbei das Bestreben, die Nutzung mariner Rohstoffe und den Schutz der marinen Umwelt in Einklang zu bringen. Schwerpunkte in der Biologie sind marine Aquakulturforschung und marine Wirkstoffe. Daneben wird die Expertise sowohl in prokaryotischer als auch eukaryotischer Genomforschung kontinuierlich ausgebaut, um die Anpassung von Organismen an extreme Umwelten, Parasiten und Pathogene sowie Klimaveränderungen zu analysieren. Im Bereich der Ökophysiologie der Fische inklusive der Aquakulturforschung ist Expertise im Bereich der Evolution von Immunsystemen, der Wechselwirkungen zwischen Ernährung und Haltungsbedingungen auf der einen und der Immunkompetenz auf der anderen Seite sowie in der Fischlarvenernährung vorhanden. Neuere Projekte befassen sich mit neuartigen viralen Krankheiten sowie probiotischer Nahrungsergänzung für Fischlarven. Das GEOMAR ist seit dem Jahr 2012 Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft Deutsche Forschungszentren e.V..<sup>107</sup>

Das **Kieler Wirkstoff-Zentrum (KiWiZ)**, welches im Jahr 2005 am GEOMAR gegründet wurde, erforscht und entwickelt im Besonderen Wirkstoffe aus marinen Mikroorganismen zur Anwendung in verschiedenen Bereichen, wie der Human- und Tiermedizin, dem Pflanzenschutz, der Kosmetik und als Ergänzungsstoffe von Nahrungsmitteln.<sup>108</sup> Das KiWiZ führt zusammen mit dem GEOMAR und in Kooperation mit der Fachhochschule Nordwestschweiz eine jährliche „Sommerschule Marine Biotechnologie“ durch, in der Studenten aus der Schweiz in Kiel praktische Einblicke in die Forschung und Entwicklung in der Marinen Biotechnologie erhalten.<sup>109</sup>

### Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH

Die **Gesellschaft für Marine Aquakultur (GMA) mbH** wurde im November 2004 gegründet und betreibt seit 2009 eine Forschungs- und Entwicklungsanlage für die marine Aquakultur in Büsum.<sup>110</sup> Die GMA unterstützt die Durchführung von eigenen und externen Projekten der angewandten Forschung und Entwicklung im Bereich der Fischzucht und -haltung. Weitere Leistungen der Gesellschaft sind Auftragsforschung und -entwicklung, Aus- und Weiterbildung sowie der Technologietransfer im Bereich der marinen Aquakultur. Gesellschafter der GMA sind die Entwicklungsgesellschaft Brunsbüttel GmbH, die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, die Fraunhofer-Gesellschaft und das GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel.<sup>111</sup>

### Inflammation at Interfaces - Entzündungsforschung

Der Exzellenzcluster **Inflammation at Interfaces - Entzündungsforschung** ist einer von 37 Forschungsverbänden, die im Rahmen der Exzellenzinitiative vom Bund und den Ländern gefördert werden. Er wird von der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, der Universität Lübeck, dem Forschungszentrum Borstel – Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften, dem Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie in Plön und dem Universitätsklinikum Schleswig-Holstein getragen.

Das Ziel des Exzellenzclusters Entzündungsforschung ist es, den Fortschritt der Grundlagenforschung und der klinischen Forschung auf dem Gebiet der Entzündungsforschung weiter voranzubringen und den Wissenstransfer zu verbessern.<sup>112</sup> Im Forschungsbereich G NOD-like Rezeptoren – archetypische Wächter der Barrierefunktion wird beispielsweise erfolgreich u.a. mit Hilfe von Genen aus Korallen, Seeanemonen oder Seeigeln daran geforscht, wie NOD-like-Rezeptoren den Organismus vor Entzündungskrankheiten wie beispielsweise Morbus Crohn schützen.<sup>113</sup>

#### Kompetenzzentrum Biomassenutzung

Im Oktober 2006 wurde das **Kompetenzzentrum Biomassenutzung** eingerichtet. Die Initiative wird von den Fachhochschulen in Kiel, Flensburg und Lübeck sowie den Universitäten in Kiel und Flensburg unterstützt. Die Wissenschaftler bearbeiten interdisziplinär und institutionell Themen der Biomassennutzung und verfolgen dabei das Ziel, die regionale Wirtschaft im Sinne eines Technologie- und Wissenstransfers langfristig und nachhaltig zu unterstützen, zu beschleunigen und zu verstärken. Das Kompetenzzentrum sieht sich als Dienstleister, der den Dialog und die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik intensiviert. Innerhalb des Kompetenzzentrums wurde beispielsweise das Teilprojekt „Mikroalgen: Biomasseproduktion, Biomassenutzung, Biowasserstoff“ gefördert.<sup>114</sup> Des Weiteren wurde eine Fachgruppe Algen eingerichtet, die sich dem Thema Algen in der Biomassenproduktion widmet. Darüber hinaus ist das Kompetenzzentrum Biomasse u.a. Ausrichter des Kieler Algenstammtisches, der Akteure aus Schleswig-Holstein rund um dieses Thema zusammenbringt (vgl. Kapitel C.2.3).<sup>115</sup>

#### Institut für klinische Molekularbiologie

Im Jahr 2003 wurde das **Institut für klinische Molekularbiologie** der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel im **Universitätsklinikum Schleswig-Holstein** gegründet. Das Leitbild des Instituts ist es, ein systemisches Verständnis sowohl von komplexen Krankheiten als auch vom Phänotyp gesunden Alterns mithilfe Genomanalysen zu gewinnen. Im Forschungsbereich Molekulare Zellbiologie werden anhand der Erforschung von Mies- und Islandmuscheln die Veränderungen des angeborenen Immunsystems unter wechselnden Umweltbedingungen und innerhalb des Alterungsprozesses untersucht.<sup>116</sup>

Die vorangegangenen Ausführungen zeigen, dass sich in Schleswig-Holstein bereits eine Vielzahl an unterschiedlichen Einrichtungen mit Wissenschaft und Forschung mit dem Bereich der Marinen Biotechnologie beschäftigen. Die folgende Abbildung 17 zeigt die Zuordnung der Wissenschaft- und Forschungseinrichtungen (inkl. Exzellenzcluster sowie wissenschaftsnahe Forschungseinrichtungen) zu den Anwendungsbereichen der Marinen Biotechnologie, in denen die jeweiligen Einrichtungen tätig sind. Diese Zuordnung basiert sowohl auf den Ergebnissen der Onlinebefragung der Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie auf einer Desk Research.

Anwendungsbereiche  Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen (inkl. Exzellenzcluster, wissenschaftsnahe Forschungseinrichtungen)	Aquakultur	Chemie	Diagnostik	Energie	Industrielle Prozesse/ Verfahrenstechnik	Kosmetik	Nahrungsmittel	Pharmazie	Umwelt
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Biologische Anstalt Helgoland	✓					✓		✓	✓
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Biologische Wattenmeerstation Sylt	✓								✓
BioMedTec Wissenschaftscampus					✓				
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel mit folgenden Einrichtungen:	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
CAU Kiel, Sektion Biologie, Botanisches Institut, Abteilung für Botanische Genetik und Molekularbiologie								✓	
CAU Kiel, Sektion Biologie, Botanisches Institut, Abteilung für Physiologie und Biotechnologie der pflanzlichen Zelle	✓	✓		✓			✓	✓	✓
CAU Kiel, Sektion Biologie, Botanisches Institut, Abteilung Ökophysiologie der Pflanzen									✓
CAU Kiel, Sektion Biologie, Institut für Allgemeine Mikrobiologie					✓				
CAU Kiel Sektion Biologie, Institut für Allgemeine Zoologie, Abteilung Zell- und Entwicklungsbiologie								✓*	
CAU Kiel Sektion Pharmazie, Abteilung Pharmazeutische Biologie						✓		✓	
CAU Kiel, Sektion Pharmazie, Abteilung Pharmazeutische Chemie		✓						✓	
CAU Kiel Institute of Physiology, Abteilung Molecular Neurophysiology								✓	
CAU Kiel Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät, Institut für Tierzucht und Tiererhaltung	✓								
CAU Kiel, Institut für Klinische Molekularbiologie im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein			✓					✓*	
Fachhochschule Flensburg, Fachbereich Technik, Institut für Verfahrenstechnik und Biotechnologie	✓				✓				
Fachhochschule Lübeck Forschungs-GmbH, Centrum industrielle Biotechnologie (CIB)		✓		✓	✓	✓		✓	
Forschungs- und Technologiezentrum Westküste	✓	✓							
Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie	✓		✓		✓		✓	✓	✓
Future Ocean - Ozean der Zukunft								✓*	
GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel	✓				✓			✓	✓
GMA – Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH	✓						✓		
Inflammation at Interfaces – Entzündungsforschung								✓*	
Kompetenzzentrum Biomassennutzung	✓			✓					

\* im medizinischen Anwendungsbereich tätig

**Abbildung 17: Anwendungsbereiche der Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Nach dieser Zuordnung der Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen zu den Anwendungsbereichen der Marinen Biotechnologie, geben die folgenden Ergebnisse der Onlinebefragung der Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen einen weiteren Überblick über die inhaltliche Ausrichtung der Einrichtungen.

### **ERGEBNISSE ZU DEN WISSENSCHAFTS- UND FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN AUS DER ONLINEBEFRAGUNG**

An der im Rahmen der Erstellung des Masterplans durchgeführten Onlinebefragung der Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen in Schleswig-Holstein haben sich 12 Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen beteiligt. Nicht immer konnte jede Einrichtung eine Antwort auf jede Frage im Fragebogen geben. Aus diesem Grund variiert die Anzahl der Nennungen im Folgenden. Für weitere Informationen zu der Methodik sei an dieser Stelle auf das Kapitel A.2 hingewiesen.

#### **Marine Biotechnologie ist ein junger Forschungsbereich**

Im Rahmen der Onlinebefragung haben 11 Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen den Zeitpunkt angegeben, seitdem sie sich mit der Marinen Biotechnologie beschäftigen. Insgesamt 2 dieser 11 Einrichtungen tun dies seit dem Jahr 1990. Die 9 weiteren Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen beschäftigen sich seit dem Zeitraum vom Jahr 2000 bis 2011 mit der Marinen Biotechnologie. Dies zeigt, dass die Marine Biotechnologie seit den 2000er Jahren verstärkt in den Fokus der Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen gerückt ist und, dass die Marine Biotechnologie ein vergleichsweise junges Forschungsfeld in Schleswig-Holstein ist.

#### **Grundlagenforschung und angewandte Forschung sind ausgeglichen**

Die Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen wurden im Zuge der Onlinebefragung nach ihrer Forschungsausrichtung gefragt. An dieser Frage beteiligten sich 11 Einrichtungen. Von diesen 11 Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sind 4 in der Grundlagenforschung und 4 Einrichtungen in der angewandten Forschung tätig. Insgesamt 3 Einrichtungen sind sowohl in der Grundlagen- als auch in der angewandten Forschung aktiv. Dies zeigt, dass unter den befragten Einrichtungen zusammengenommen zu gleichen Teilen sowohl Grundlagenforschung als auch angewandte Forschung betrieben wird.

Bezüglich des prozentualen Anteils der Forschungsaktivitäten in der Marinen Biotechnologie an den gesamten Forschungsaktivitäten haben 10 Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen folgende Angaben gemacht: In einem Fall beträgt dieser Anteil unter 5 %, in 4 Fällen zwischen 10 % und 25 %, in 3 Fällen zwischen 25 % und 50 % und in je einem Fall zwischen 50 % und 75 % bzw. zwischen 75 % und 100 %.

Insgesamt 11 Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen haben im Rahmen der Onlinebefragung Angaben zur Mitarbeiteranzahl ihrer Einrichtung insgesamt gemacht. Diese liegt im Mittel bei 2 Professoren, 15 wissenschaftlichen Mitarbeitern und 15 sonstigen Mitarbeitern. Im Jahr 2011 betreuten die 11 Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen durchschnittlich 5 Praktikanten, 9 Doktoranden und 53 Studenten – nicht ausschließlich im Bereich Marine Biotechnologie sondern auf die jeweilige Einrichtung insgesamt bezogen.

**Kaum Weiterbildungsmaßnahmen für Externe**

Die Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen wurden im Rahmen der Onlinebefragung gefragt, ob sie spezifische Weiterbildungen in der Marinen Biotechnologie anbieten, die explizit für Teilnehmer/ konzipiert sind, die nicht zu der entsprechenden Einrichtung zählen. Alle 12 befragten Einrichtungen beantworteten diese Frage. Von diesen 12 Einrichtungen bietet 1 Einrichtung Weiterbildungsmaßnahmen für Externe an. Die 11 weiteren Einrichtungen, die in der Onlinebefragung diese Frage beantworteten, bieten keine Weiterbildungen an.

**Mehrzahl der Einrichtungen verfügt über Kooperationsbeziehungen**

Die Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen wurden im Rahmen der Onlinebefragung nach Kooperationsbeziehungen zur Industrie sowie zu Bildungs- oder Forschungseinrichtungen gefragt. Alle 12 befragten Einrichtungen gingen auf diese Frage ein. Die Mehrheit von 9 Einrichtungen verfügt über Kooperationsbeziehungen zur Industrie sowie zu Bildungs- oder Forschungseinrichtungen. Die weiteren 3 Einrichtungen verfügen über keine Kooperationsbeziehungen. Somit pflegt die Mehrzahl der Einrichtungen, die sich an dieser Frage beteiligten, Kooperationsbeziehungen zu Industrie, Bildungs- oder Forschungseinrichtungen.

**2 Unternehmensgründungen aus Einrichtungen**

An der Frage, ob bisher Unternehmensgründungen aus den jeweiligen Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein hervorgegangen sind, beteiligten sich 10 Einrichtungen. Aus 2 von diesen 10 Einrichtungen gingen bisher Unternehmensgründungen hervor.

**Künftige Forschungsthemen weit gestreut**

Die Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen wurden weiterhin gefragt, welches für ihre Einrichtungen die zukünftigen Forschungsthemen in der Marinen Biotechnologie für die kommenden 5 bis 10 Jahre sein werden. Entsprechend der Vielfalt der Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen wurde hier auch eine Vielfalt von Themen genannt. Nach Einschätzung der Einrichtungen werden die Forschungsthemen im Allgemeinen in Zukunft über die Anwendungsbereiche Pharmazie, Aquakultur, Umwelt, Nahrungsmittel, Energie und Chemie gestreut sein. Im Besonderen wurde im Bereich der Aquakultur die Entwicklung neuer Strategien zur Verbesserung der Fischbestände, beispielsweise im Bereich Ernährung, genannt. Darüber hinaus spielt die Nutzung von Meeresorganismen für Nahrungsergänzungsmittel, zur Verwertung nährstoffhaltiger landwirtschaftlicher Abwässer und gleichzeitiger Energiegewinnung oder der Wirkstoffentwicklung und -steigerung eine Rolle.

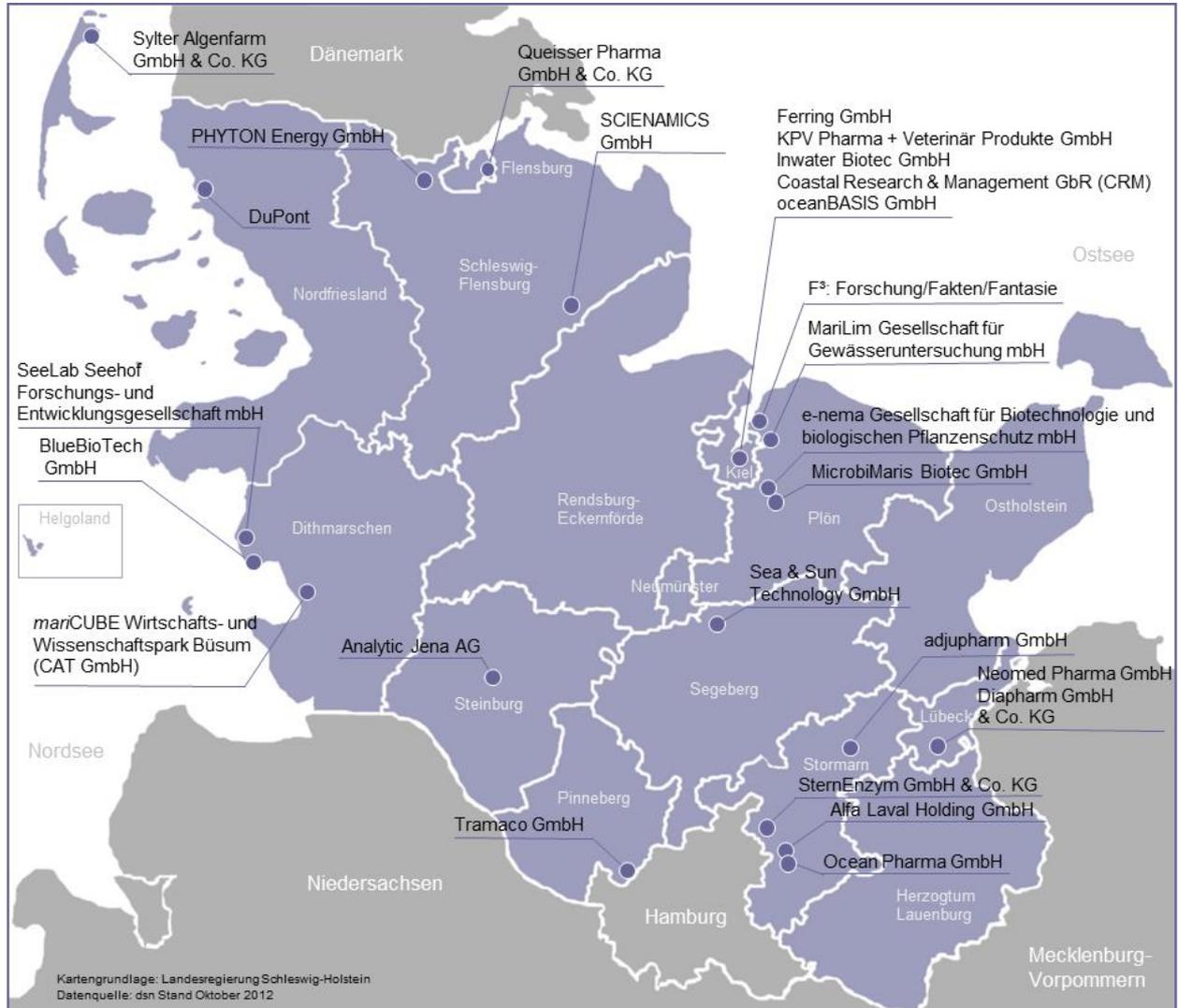
## C.2.2 Unternehmen

**Die Datenerhebung**

Das vorliegende Kapitel gibt erstmals einen Überblick über die Unternehmenslandschaft der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein. Die Daten dieses Kapitels beruhen auf einer Desk Research und den Ergebnissen der Onlinebefragung bei den Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein. Weiteres zum methodischen Vorgehen ist in Kapitel A.2 beschrieben.

## 26 Unternehmen in der Marinen Bio- technologie

Im Rahmen der Desk Research sowie der Onlinebefragung wurden 26 Unternehmen identifiziert, die der Marinen Biotechnologie zugeordnet werden können. An der Onlinebefragung beteiligten sich insgesamt 16 der 26 Unternehmen. Die folgende Abbildung 18 veranschaulicht die räumliche Verteilung dieser Unternehmen in Schleswig-Holstein.



**Abbildung 18: Geographische Verteilung der Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein**

Kartengrundlage: Landesregierung Schleswig-Holstein<sup>117</sup>  
Datenquelle: dsn Stand Oktober 2012, eigene Darstellung

### Wichtiger Standort- faktor: Nähe zum Meer

Die regionale Verteilung der Unternehmen zeigt, dass die räumliche Nähe zum Meer für die Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein ein bedeutsamer Standortfaktor ist. Die Mehrzahl der Unternehmen ist in unmittelbarer Nähe zur Nord- oder Ostsee angesiedelt. Hierunter liegen 9 von ihnen in oder im Umkreis von Kiel. Dieser Standort ist somit einer der größten für die Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein. Insgesamt 9 weitere Unternehmen befinden sich in mittel- bis unmittelbarer Nähe zur Nord- oder Ostsee entlang der schleswig-holsteinischen Küsten. Weitere 6 Unternehmen sind in den Hamburger Randkreisen angesiedelt.

**Überwiegend kleine Mitarbeiteranzahl**

Im Rahmen der Desk Research und Onlinebefragung konnte von 15 Unternehmen die Anzahl der Mitarbeiter erhoben werden. Nach der Definition der EU-Kommission sind 12 der 15 Unternehmen KMU mit bis zu 250 Mitarbeitern. Von diesen 12 Unternehmen haben 10 unter 50 Mitarbeiter und zählen somit zu den kleinen Unternehmen.<sup>118</sup> Anzumerken ist hierbei, dass sich diese Angaben auf die Anzahl der Beschäftigten insgesamt beziehen. Der Anteil der explizit in der Marinen Biotechnologie tätigen Mitarbeiter ist insbesondere in den großen Unternehmen deutlich geringer einzuschätzen.

**Vielfältige Anwendungsbereiche der Unternehmen**

Die folgende Abbildung 19 gibt einen Überblick über die 26 Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein sowie die Anwendungsbereiche, in denen sie jeweils im Bereich der Marinen Biotechnologie tätig sind.

Unternehmen	Aquakultur	Chemie	Diagnostik	Energie	Industrielle Prozesse/ Verfahrenstechnik	Kosmetik	Nahrungsmittel	Pharmazie	Umwelt
adjupharm GmbH					✓			✓	✓
Analytik Jena AG			✓						✓
Alfa Laval Holding GmbH		✓			✓			✓	✓
BlueBioTech GmbH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
mariCUBE Wirtschafts- und Wissenschaftspark Büsum (CAT GmbH)	✓						✓		
Coastal Research & Management GbR (CRM)	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓
Diapharm GmbH & Co. KG			✓			✓	✓	✓	
DuPont		✓				✓	✓	✓	
e-nema Gesellschaft für Biotechnologie und biologischen Pflanzenschutz mbH	✓				✓				✓
F³: Forschung/Fakten/Fantasie				✓					
Ferring GmbH								✓	
Inwater Biotec GmbH	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
KPV Pharma + Veterinär Produkte GmbH								✓	
MariLim Gesellschaft für Gewässeruntersuchung mbH	✓								✓
MicrobiMaris Biotec GmbH		✓			✓	✓	✓	✓	✓
Neomed Pharma GmbH	✓					✓			✓
Ocean Pharma GmbH						✓	✓	✓	
oceanBASIS GmbH	✓			✓		✓	✓	✓	✓
PHYTON Energy GmbH	✓	✓		✓			✓		✓
Queisser Pharma							✓	✓	
SCIENAMICS GmbH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sea & Sun Technology GmbH	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓
SeeLab Seehof Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH		✓					✓	✓	
SternEnzym GmbH & Co. KG							✓		
Sylter Algenfarm GmbH & Co.KG	✓					✓			
Tramaco GmbH		✓							

**Abbildung 19: Anwendungsbereiche der Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Diese Übersicht beruht ebenfalls auf den Ergebnissen der Onlinebefragung sowie einer Desk Research. Es wird deutlich, dass die Unternehmen überwiegend in mehreren Anwendungsbereichen tätig sind und die Ergebnisse der Onlinebefragung deuten darauf hin, dass die Unternehmen mit unterschiedlicher Priorität in ihren jeweiligen Anwendungsbereichen tätig sind.

**Unternehmensgründungen überwiegend in jüngerer Vergangenheit**

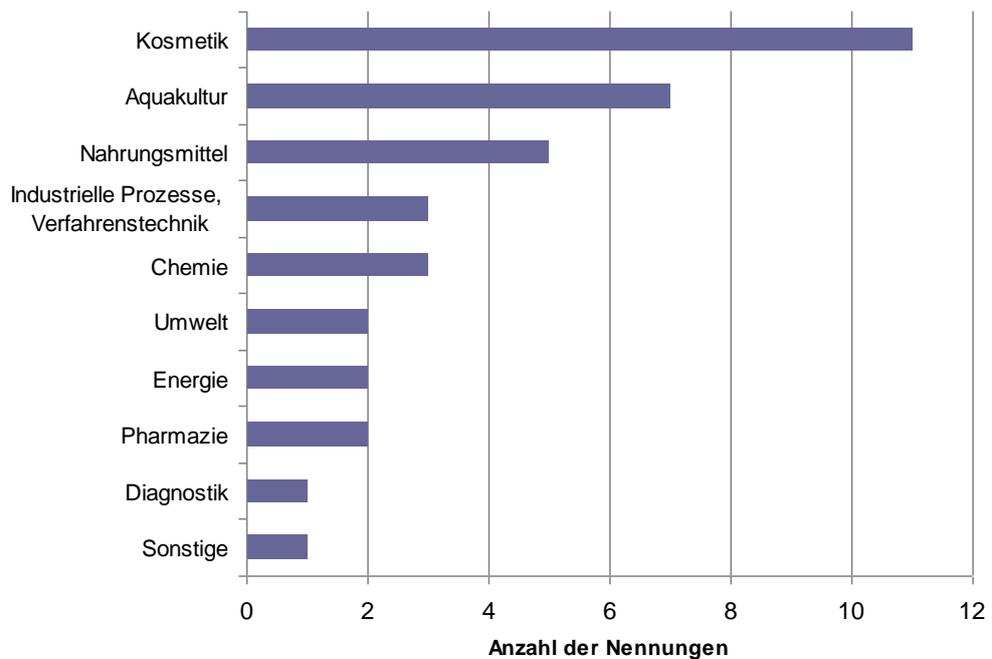
Ein Blick auf die Gründungsjahre der Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zeigt, dass die Mehrzahl der Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in der jüngeren Vergangenheit gegründet worden sind. Im Rahmen der Onlinebefragung und einer Desk Research konnten die Gründungsjahre von 22 der insgesamt 26 Unternehmen erhoben werden. Insgesamt 7 dieser 22 Unternehmen wurden ab dem Jahr 2000 gegründet und 9 im Zeitraum von 1987 bis 1999. Weitere 4 Unternehmen, die gegenwärtig einen Bezug zur Marinen Biotechnologie haben, entstanden in den 70er Jahren und weitere 2 Unternehmen vor dem Jahr 1950.

**Hälfte der Unternehmen bieten noch keine Produkte an**

Im Rahmen der Onlinebefragung gaben 18 Auskunft darüber, ob sie bereits Produkte oder Dienstleistungen aus dem Bereich der Marinen Biotechnologie anbieten. Insgesamt 9 der 18 Unternehmen bestätigten dies. Die 9 weiteren Unternehmen verneinten die Frage und bieten demnach derzeit noch keine Produkte oder Dienstleistungen aus dem Bereich der Marinen Biotechnologie an.

**Kosmetik wichtiger Anwendungsbereich der Produkte**

Die 9 Unternehmen, welche bereits Produkte oder Dienstleistungen aus dem Bereich der Marinen Biotechnologie anbieten, ordneten diese in der Onlinebefragung den verschiedenen Anwendungsbereichen der Marinen Biotechnologie zu (vgl. Abbildung 20).



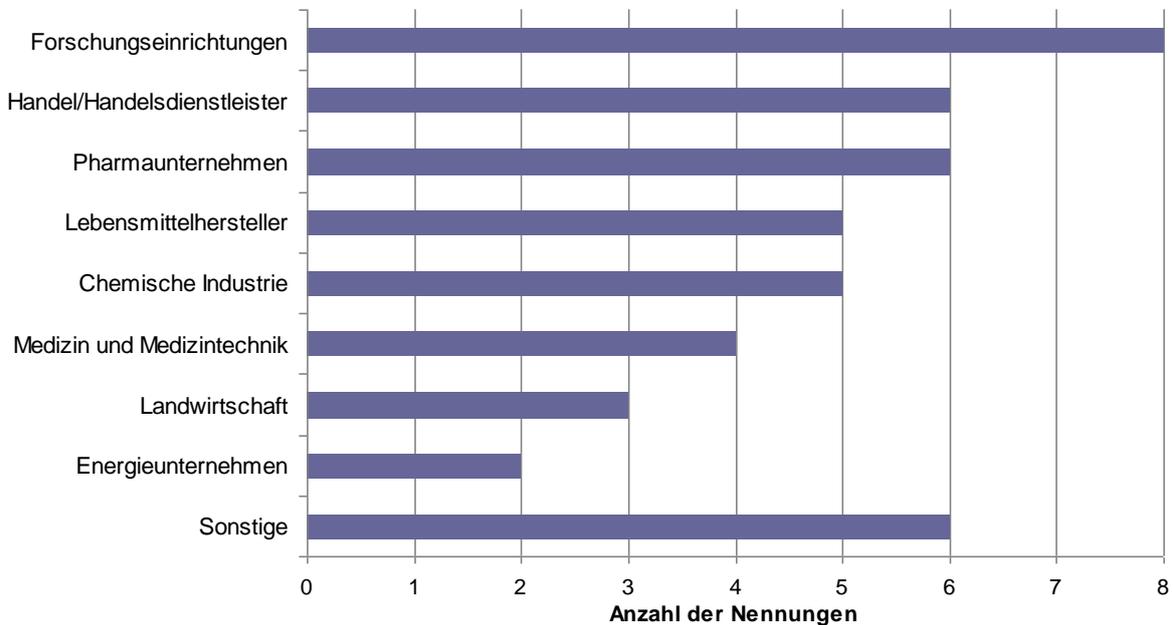
**Abbildung 20: Anwendungsbereiche der Produkte der Marinen Biotechnologie (Mehrfachnennungen möglich, n=9)**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Die Mehrzahl der Produkte ist demnach für den Bereich Kosmetik bestimmt. Der Weg von der Entwicklung bis zur Fertigstellung eines marktfähigen Produkts ist hier kürzer als zum Beispiel in der Pharmazie. Im Bereich Pharmazie ist die Entwicklung von Produkten mit einem erheblichen finanziellen Aufwand, langjährigen Zulassungsverfahren sowie unsicheren Erfolgsaussichten verbunden. Weitere wichtige Anwendungsbereiche für die Produkte der Unternehmen der Marinen Biotechnologie sind die Aquakultur und die Nahrungsmittelindustrie.

### Forschungseinrichtungen sind bedeutende Kunden

Ein Blick auf die Abbildung 21 zeigt, dass überwiegend Forschungseinrichtungen und der Handel bzw. Handelsdienstleister Kunden für die angebotenen Produkte oder Dienstleistungen der befragten Unternehmen der Marinen Biotechnologie sind. Unter der Kategorie „Sonstige“ wurden unter anderem öffentliche Förderinstitutionen, Kosmetikfirmen, Unternehmen der Wellnessbranche, Aquakulturbetriebe und Überwachungsämter des Bundes und der Länder genannt.



**Abbildung 21: Kunden der Produkte der Marinen Biotechnologie (Mehrfachnennungen möglich, n=9)**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

### Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten

Bezüglich der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (FuE-Aktivitäten) der Unternehmen der Marinen Biotechnologie zeigen die Ergebnisse der Onlinebefragung, dass 6 Unternehmen kontinuierlich, 4 gelegentlich und 7 gar keine FuE-Aktivitäten durchführen. Mehr als die Hälfte der Unternehmen führen somit regelmäßig oder gelegentlich Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten durch.

### Unternehmen rechnen mit steigenden FuE-Aufwendungen

Die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung im Bereich der Marinen Biotechnologie sind für knapp über die Hälfte der befragten Unternehmen in den letzten 3 Jahren konstant gewesen und für fast ein Drittel um 25 % bis 50 % gestiegen. Bis zum Jahr 2015 prognostizieren dagegen fast 50 % der befragten Unternehmen einen Anstieg der Forschungs- und Entwicklungs-Aufwendungen um 25 % bis 50 % und knapp ein Drittel der Unternehmen eine unveränderte Entwicklung.

### **Positive Entwicklung der Mitarbeiterzahlen**

Im Rahmen der Onlinebefragung haben 13 Unternehmen Angaben zu der bisherigen und zukünftigen Entwicklung ihrer Mitarbeiterzahlen für den Bereich der Marinen Biotechnologie gemacht. Demnach sind im Zeitraum zwischen 2008 und 2011 die Mitarbeiterzahlen im Bereich der Marinen Biotechnologie in 4 der 13 befragten Unternehmen gestiegen. In einem der 4 Unternehmen ist die Beschäftigung von 4 auf 6 gestiegen, in einem Unternehmen von 2 auf 16 und die übrigen 2 Unternehmen sind in diesem Zeitraum gegründet worden und beschäftigen aktuell jeweils 2 bzw. 7 Mitarbeiter. In den übrigen 9 der 13 erfassten Unternehmen ist die Anzahl der Beschäftigten im Bereich der Marinen Biotechnologie im Zeitraum zwischen 2008 und 2011 konstant geblieben. Bei keinem der befragten Unternehmen ist die Mitarbeiterzahl gesunken. Keines der befragten Unternehmen rechnet damit, dass sich die Beschäftigtenzahl im Bereich der Marinen Biotechnologie in ihrem Unternehmen von 2011 bis 2020 negativ entwickeln werde. In 5 der 13 Unternehmen wird nach deren Aussagen im Bereich der Marinen Biotechnologie die Anzahl der Mitarbeiter zwar stagnieren, doch die Mehrzahl (8 Unternehmen) rechnet mit einem Anstieg der Mitarbeiteranzahlen um 1 bis 20 Personen.

### **Unternehmen erwarten Umsatzsteigerungen**

Insgesamt 14 Unternehmen haben im Rahmen der Onlinebefragung folgende Umsatzzahlen für ihre Unternehmen im Jahr 2011 angegeben: 1 Unternehmen erzielte gar kein Umsatz, 5 Unternehmen unter 500 000 Euro, 2 Unternehmen 500 000 bis 1 Million Euro, 2 Unternehmen 1 bis 2 Millionen Euro, 1 Unternehmen 6 bis 20 Millionen Euro, 1 Unternehmen 51 bis 100 Millionen Euro und in 2 Unternehmen wurde über 100 Millionen Euro Umsatz erzielt. In der Onlinebefragung konnten die Unternehmen kaum Angaben zu dem Anteil der Marinen Biotechnologie an dem Gesamtumsatz ihrer Unternehmen machen. Die Frage, wie sich der Umsatz im Unternehmen explizit im Bereich der Marinen Biotechnologie in Zukunft entwickeln würde, beantworteten 10 Unternehmen. Keines von ihnen prognostizierte eine negative Entwicklung. 5 Unternehmen gaben an, mit einer Umsatzsteigerung von mindestens 25 % zu rechnen, jeweils 1 Unternehmen rechnet mit 50 % bzw. 100 % und 2 rechnen mit einer Umsatzsteigerung von mehr als 100 %.

### **Vielseitige Kooperationsbeziehungen**

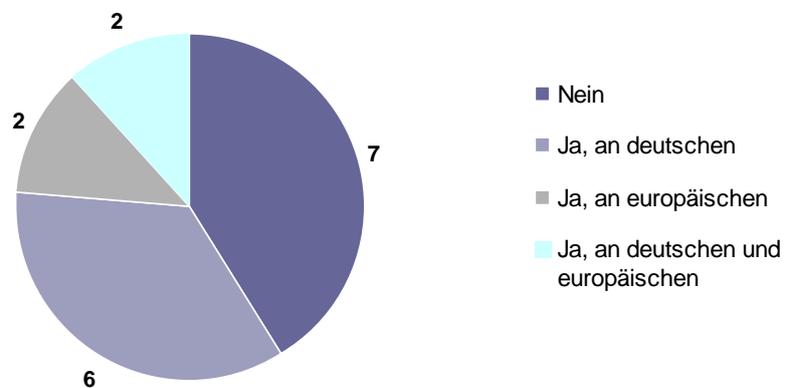
Im Rahmen der Onlinebefragung haben 14 Unternehmen Angaben über Kooperationsbeziehungen zu Betrieben, Bildungs- oder Forschungseinrichtungen im Bereich der Marinen Biotechnologie gemacht. Insgesamt 13 der 14 Unternehmen verfügen über solche Kooperationsbeziehungen. Eines der Unternehmen hat keine Kooperation zu Betrieben, Bildungs- oder Forschungseinrichtungen. Die Art der Kooperation von den Unternehmen setzt sich zu über der Hälfte aus punktuellen Kooperationen zu Einzelthemen und zu rund 30 % aus langfristig strategischen Kooperationen zusammen. 15 % der Kooperationen sind darüber hinaus zum Zeitpunkt der Befragung in Planung gewesen. Keines der befragten Unternehmen verfügt über Kooperationen im Bereich Ausbildung und Qualifizierung.

### Gute Vernetzung der Unternehmen

Neben den zielgerichteten Kooperationen wurden die Unternehmen auch nach ihren Netzwerkaktivitäten befragt. Insgesamt 11 Unternehmen gaben an, in einem oder mehreren regionalen, nationalen und internationalen Netzwerken oder Initiativen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie aktiv zu sein. Bei lediglich 2 Unternehmen ist dies nicht der Fall. Insgesamt beantworteten 13 Unternehmen diese Frage. Im Durchschnitt ist jedes der befragten Unternehmen in 2 Netzwerken oder Initiativen aktiv. Die häufigsten Nennungen in Bezug auf Netzwerk-Aktivitäten der Unternehmen sind BAY TO BIO Förderverein Life Science Nord e.V. (6) und Nordverbund Marine Biotechnologie – Wirk- und Wertstoffe aus Marinen Organismen (3).

### Deutsche und europäische Förderprogramme

Letztlich wurden die Unternehmen im Rahmen der Onlinebefragung gebeten, Angaben über ihre Beteiligung an bundesweiten oder europäischen Förderprogrammen zu machen (vgl. Abbildung 22). Mit 6 Unternehmen liegt der Anteil derjenigen, die nur an deutschen Förderprogrammen teilnehmen, deutlich über dem Anteil der Unternehmen, die sich nur an europäischen Förderprogrammen beteiligen (2). Die Unternehmen nehmen innerhalb Deutschlands beispielsweise an dem KMU-innovativ Programm teil, welches das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) durchführt. Auf europäischer Ebene erhalten sie unter anderem durch das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm oder das Baltic Sea Region Programm der EU Unterstützung. 2 Unternehmen partizipieren sowohl an deutschen als auch an europäischen Förderprogrammen und 7 der 17 befragten Unternehmen gaben an, an keinem Förderprogramm teilzunehmen.



**Abbildung 22: Angaben der Unternehmen, ob sie an deutschen und/oder europäischen Förderprogrammen teilnehmen (n=17)**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

### C.2.3 Vereine, Verbände, Netzwerke

In diesem Kapitel werden verschiedene Vereine, Verbände oder Netzwerke in Schleswig-Holstein und Norddeutschland vorgestellt, die einen Bezug zur Marinen Biotechnologie aufweisen. Sie tragen zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein bei und sind auch mögliche Partner für die Umsetzung des vorliegenden Masterplans.

#### Maritimes Cluster Norddeutschland

Das **Maritime Cluster Norddeutschland** ist ein Branchennetzwerk der maritimen Wirtschaft und wurde im Jahr 2011 von den Ländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Hamburg gegründet. Grundsätzlich zielt es darauf ab, die Wettbewerbsfähigkeit der maritimen Wirtschaft in diesen Bundesländern zu stärken. Das Cluster befasst sich dabei vorrangig mit den Kernbereichen Schiffbau und Schiffbauzulieferer aber auch Meerestechnik. Ein zusätzliches Thema mit dem sich das Netzwerk beschäftigt ist der Bereich Aquakultur.<sup>119</sup>

#### Nordverbund Marine Biotechnologie – Wirk- und Wertstoffe aus Marinen Organismen

Im **Nordverbund Marine Biotechnologie – Wirk- und Wertstoffe aus marinen Organismen** haben sich im Jahr 2010 insgesamt 20 Forschergruppen und Wirtschaftsunternehmen aus Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und Hamburg zu einem partnerorientierten Branchen- und Forschungsnetzwerk zusammengeschlossen. Ziel dieses regionalen Netzwerks ist es, die Aktivitäten der Marinen Biotechnologie stärker zu bündeln, um somit die Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft der Marinen Biotechnologie in Norddeutschland zu stärken sowie die Sichtbarkeit zu erhöhen. Den thematischen Schwerpunkt des Verbundes bilden dabei die marinen Ressourcen, die in „Medizin und Medizintechnik, Pflanzenschutz, Hygiene, industrieller Biotechnologie, Kosmetik, Nahrungs- und Futtermitteln“<sup>120</sup> verwendet werden. Mitglieder des Nordverbundes sind unter anderem das Kieler Wirkstoff-Zentrum (KiWiZ), das Institut für Pharmazie der Universität Greifswald, die Fraunhofer-Einrichtung Marine Biotechnologie Lübeck, das Forschungs- und Technologiezentrum Westküste Büsum sowie mehrere Wirtschaftsunternehmen aus Norddeutschland, deren Produkte marinen Ressourcen entstammen.<sup>121</sup> Im Anhang dieser Studie befindet sich eine Liste mit den Gründungsmitgliedern des Nordverbundes Marine Biotechnologie.

#### Industrielle Biotechnologie Nord e.V.

Aus einer im Jahr 2005 gestarteten Netzwerkinitiative hat sich 2009 der Trägerverein **Industrielle Biotechnologie Nord e.V.** (IBN e.V.) gegründet. Der Verein besteht derzeit aus 21 Mitgliedern, die aus den norddeutschen Bundesländern Schleswig-Holstein, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen kommen. Ziel des IBN e.V. ist es, die Industrielle Biotechnologie in Norddeutschland in Forschung und Entwicklung zu stärken, um die Region als Biotechnologie-Standort weiter zu fördern. Diesbezüglich trägt der Verein dazu bei, das vorhandene Wissen der beteiligten Länder zu bündeln sowie die weitere Vernetzung der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Organisationen zu fördern. Neben der Vernetzung der Akteure, werden auch die spezifischen Themenfelder der Industriellen Biotechnologie länderübergreifend zusammengebracht.<sup>122</sup>

**BAY TO BIO  
Förderverein Life  
Science Nord e.V.**

**BAY TO BIO Förderverein Life Science Nord e.V.** ist ein Netzwerk für Akteure aus dem Bereich der Biotechnologie, Medizintechnik, Biomedizin und Bioinformatik. Der Verein hat sich zum Ziel gesetzt, eine reale und virtuelle Informations- und Kommunikationsplattform für Akteure der Life-Science Branche in Hamburg und Schleswig-Holstein zu etablieren. Zu den Akteuren zählen sowohl Gründer innovativer Unternehmen, Ideenträger aus der Forschung, Investoren und Berater der Life Science Branche. Eine Aufgabe des BAY TO BIO Fördervereins Life Science e.V. besteht darin, innerhalb der Life Science Branche Kontakte zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zu vermitteln. Weiterhin unterstützt der Förderverein die Suche nach Kooperationspartnern, bietet Seminare zu allen Themen der Life Science Branche an und repräsentiert die Region Schleswig-Holstein und Hamburg in der Öffentlichkeit.<sup>123</sup> Ende Oktober 2012 haben BAY TO BIO Fördervereins Life Science e.V. und die Arbeitsgemeinschaft Medizintechnik in Schleswig Holstein e.V. (AGMT) ihre Fusion vertraglich vereinbart und werden gemeinsam den Life Science Nord e.V. bilden. Durch diese Fusion ergibt sich eine noch stärkere Verlinkung zur Medizintechnik.

**Kompetenzzentrum  
Marine Aquakultur**

Das **Kompetenzzentrum Marine Aquakultur** ist ein Schleswig-Holstein weites Netzwerk, das sich mit den Themen Biologie, Technologie und Ökonomie im Bereich Aquakultur auseinandersetzt. Ein Ziel des Kompetenzzentrums ist die langfristige Optimierung von Kreislaufsystemen in Schleswig-Holstein, die sowohl ökologisch als auch ökonomisch nachhaltig funktionieren. Zum Kompetenzzentrum Marine Aquakultur gehören die Gesellschaft für Marine Aquakultur (GMA) mbH, das GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, die Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel sowie die Fachhochschule Flensburg.<sup>124</sup>

**Koordinierungsstelle  
Aquakultur des  
Landes Schleswig-  
Holstein**

Die durch das Land geförderte **Koordinierungsstelle Aquakultur** ist bei der Gesellschaft für Marine Aquakultur in Büsum angesiedelt und hat die Aufgabe, die Aquakulturforschung mit Akteuren aus der Wirtschaft, der Kammern und den Interessensvertretungen stärker zu vernetzen. Auf diese Weise soll die Entwicklung marktfähiger Produkte und Dienstleistungen sowie der Technologietransfer verbessert werden.<sup>125</sup>

**Kieler  
Algenstammtisch**

Der **Kieler Algenstammtisch** ist eine in regelmäßigen Abständen stattfindende Veranstaltung, die vom Botanischen Institut der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und dem Kompetenzzentrum Biomassenutzung Schleswig-Holstein organisiert wird.<sup>126</sup> Er bietet den Akteuren aus Forschung, Industrie, Politik, Behörden und Medien eine Plattform, um Erfahrungen und Wissen zu dieser Thematik auszutauschen. Grundsätzlich ergibt sich durch den Algenstammtisch die Möglichkeit, die unterschiedlichen Akteure entlang der Wertschöpfungskette zusammenzubringen und somit die wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Interessen für diesen Bereich weiter zu stärken.<sup>127</sup>

## foodRegio

**foodRegio** ist ein im Jahr 2006 gegründetes Netzwerk, das sich aus schleswig-holsteinischen Unternehmen und Organisationen der Ernährungswirtschaft zusammensetzt und auf einer Vereinsstruktur basiert. Ziel von foodRegio ist es, Schleswig-Holstein als Standort der Ernährungswirtschaft zu stärken, indem unter anderem gemeinsame Projekte zwischen den Unternehmen wie beispielsweise bei der Produktentwicklung initiiert werden. Im Rahmen dieser Kooperationsprojekte besteht teilweise eine enge Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen wie z.B. der Fraunhofer-Einrichtung Marine Biotechnologie.<sup>128</sup>

## Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft

Das **Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft** wurde im Jahr 2008 gegründet und soll dazu beitragen, die „Innovationskraft, Internationalisierung und Wettbewerbsfähigkeit“<sup>129</sup> der Ernährungswirtschaft in Schleswig-Holstein zu verbessern. Das Kompetenznetzwerk versteht sich dabei als Anlaufpunkt für Unternehmen dieser Branche und bietet Beratung in den Bereichen Innovation, Know-how-Transfer, Kooperation und Marketing. In diesem Zusammenhang wurde ein umfassendes Branchennetzwerk aufgebaut, um Kontakte zu bestimmten Themen zwischen den entsprechenden Partnern zu vermitteln. Unter anderem sind die Fraunhofer-Einrichtung Marine Biotechnologie sowie das Kieler Wirkstoff-Zentrum (KiWiZ) Partner des Kompetenznetzwerkes. Das Netzwerk ist offen für neue Technologiefelder und Fragestellungen<sup>130</sup>, und damit ein möglicher Partner oder Multiplikator im Bereich neuer Nahrungs(-ergänzungs)mitteln auf Basis mariner Ressourcen.

## C.3 Schleswig-holsteinische Unternehmen in der Wertschöpfungskette

In Anlehnung an die in Kapitel B.2.3 beschriebene Basis-Wertschöpfungskette der Marinen Biotechnologie erfolgt in diesem Kapitel eine Einordnung der Unternehmen mit einem Bezug zur Marinen Biotechnologie aus Schleswig-Holstein in die einzelnen Anwendungsbereiche und Produktionsschritte der jeweiligen Wertschöpfungsketten.

Diese Einordnung basiert auf den Ergebnissen der Onlinebefragung sowie auf einer Desk Research. Die Einordnung ermöglicht es zu erkennen, in welchen Anwendungsbereichen und Produktionsschritten die Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein tätig sind. So werden die Prozesse der Marinen Biotechnologie in den jeweiligen Anwendungsbereichen sowie die hierzu relevanten Unternehmen verdeutlicht. Die folgende Übersicht zeigt auf, in welchen Produktionsschritten der Marinen Biotechnologie die Unternehmen tätig sind ohne darauf einzugehen, wie stark die Unternehmen dort tätig sind. Dies ermöglicht den Akteuren der Marinen Biotechnologie, potenzielle Ansprechpartner aus den im industriellen Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu identifizieren.

## Wertschöpfungskette Marine Biotechnologie – Pharmazie



## Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Pharmazie

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBioTech GmbH</li> <li>▪ Coastal Research &amp; Management GbR</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ MicrobiMaris Biotec GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Scienamics GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diapharm GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ KVP Pharma + Veterinär Produkte GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alfa Laval Holding GmbH</li> <li>▪ Diapharm GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ KVP Pharma + Veterinär Produkte GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diapharm GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ KVP Pharma + Veterinär Produkte GmbH</li> <li>▪ MicrobiMaris Biotec GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Scienamics GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ adjupharm GmbH</li> <li>▪ Diapharm GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ Ferring GmbH</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ KVP Pharma + Veterinär Produkte GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ Queisser Pharma GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ SeeLab Seehof Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH</li> </ul>
--	---	--	---	---	--

Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen gehören ebenfalls zum Wertschöpfungsprozess in der Marinen Biotechnologie. Da hier die Zuordnung der Unternehmen aus Schleswig-Holstein in die Wertschöpfungsketten der verschiedenen Anwendungsbereiche im Mittelpunkt der Betrachtung steht, wurden die Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen aus Schleswig-Holstein bei dieser Zuordnung nicht berücksichtigt. Die Anwendungsbereiche dieser Einrichtungen können der Abbildung 17 im Kapitel C.2.1 entnommen werden.

### Abbildung 23: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Pharmazie

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Die Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Pharmazie hat insgesamt 39 Einträge, die 15 Unternehmen zuzuordnen sind (vgl. Abbildung 23). Die Verteilung der Unternehmen auf die einzelnen Produktionsschritte der Wertschöpfungskette variiert. Während die Produktionsschritte „Forschung & Entwicklung“ „Herstellung Endprodukt“ jeweils 8 Einträge aufweisen, haben sich dem Produktionsschritt „Rohstoff Bereitstellung“ nur 3 Unternehmen zugeordnet. Es gibt sowohl Unternehmen, die jeweils nur einen Produktionsschritt abdecken, als auch Unternehmen, die in mehreren Produktionsschritten tätig sind. Ein Unternehmen ist in allen Produktionsschritten vertreten.

**Wertschöpfungskette Marine Biotechnologie – Kosmetik**



**Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Kosmetik**

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Coastal Research &amp; Management GbR</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ MicrobiMaris Biotec GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ Scienamics GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Sylter Algenfarm GmbH &amp; Co.KG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ MicrobiMaris Biotec GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ MicrobiMaris Biotec GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ MicrobiMaris Biotec GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diapharm GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> </ul>
--	---	--	--	---	--

**Abbildung 24: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Kosmetik**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Im Anwendungsbereich Kosmetik hat die Wertschöpfungskette insgesamt 31 Einträge, die sich auf 10 Unternehmen verteilen (vgl. Abbildung 24). In allen Produktionsschritten sind Unternehmen vertreten. Die Zuordnung der Unternehmen in den einzelnen Produktionsschritten ist nach Anzahl der Einträge relativ gleichmäßig. Insgesamt 1 Unternehmen deckt alle Produktionsschritte der Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Kosmetik ab.

**Wertschöpfungskette Marine Biotechnologie – Nahrungsmittel**



**Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Nahrungsmittel**

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Coastal Research Management GbR</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ MicrobiMaris Biotec GmbH</li> <li>▪ <i>mari</i> CUBE Wirtschafts- &amp; Wissenschaftspark Büsum (CAT GmbH)</li> <li>▪ Scienamics GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> <li>▪ SternEnzym GmbH &amp; Co. KG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ PHYTON Energy GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> <li>▪ SternEnzym GmbH &amp; Co. KG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ MicrobiMaris Biotec GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blue Bio Tech GmbH</li> <li>▪ Diapharm GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ Ocean Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Queisser Pharma GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> <li>▪ SternEnzym GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ SeeLab Seehof Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH</li> </ul>
---	--	--	--	--	--

**Abbildung 25: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Nahrungsmittel**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Die in Abbildung 25 dargestellte Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Nahrungsmittel weist mit 45 Einträgen die meisten Einträge aller der hier aufgeführten Wertschöpfungsketten der Marinen Biotechnologie auf. Die Einträge verteilen sich auf 14 Unternehmen. In allen Produktionsschritten sind Unternehmen vertreten. Die Produktionsschritte „Forschung & Entwicklung“ sowie „Herstellung Endprodukt“ haben mit jeweils 10 Unternehmen die meisten Einträge. Bei den anderen Produktionsschritten variiert die Anzahl mit 5, 6 bzw. jeweils zweimal 7 Einträgen. Insgesamt 3 Unternehmen decken in diesem Anwendungsbereich jeden Produktionsschritt der Wertschöpfungskette ab.

## Wertschöpfungskette Marine Biotechnologie – Aquakultur



## Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Aquakultur

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Coastal Research Management GbR</li> <li>▪ e-nema Gesellschaft für Biotechnologie und biologischen Pflanzenschutz mbH</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ mari CUBE Wirtschafts- &amp; Wissenschaftspark Büsum (CAT GmbH)</li> <li>▪ MariLim Gesellschaft für Gewässeruntersuchung mbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech</li> <li>▪ MariLim Gesellschaft für Gewässeruntersuchung mbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ Neomed Pharma GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ PHYTON Energy GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>
---	--	---	---	---	---

**Abbildung 26: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Aquakultur**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Die Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Aquakultur hat insgesamt 28 Einträge, die sich auf 10 Unternehmen verteilen (vgl. Abbildung 26). In allen Produktionsschritten sind Unternehmen vertreten, jedoch variiert ihre Verteilung auf die einzelnen Produktionsschritte. Die jeweils meisten Einträge verteilen sich auf die Produktionsschritte „Forschung & Entwicklung“ sowie „Herstellung Endprodukt“ weisen mit jeweils 7 bzw. 6 Unternehmen. Den übrigen Produktionsschritten können entweder 3 bzw. 4 Unternehmen zugeordnet werden. Insgesamt 1 Unternehmen deckt alle Produktionsschritte ab.

**Wertschöpfungskette Marine Biotechnologie – Energie**



**Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Energie**

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Coastal Research Management GbR</li> <li>▪ F³: Forschung, Fakten, Fantasie</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ PHYTON Energy GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> <li>▪ PHYTON Energy GmbH</li> </ul>
--	---	---	--	--	--

**Abbildung 27: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Energie**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Im Anwendungsbereich Energie hat die Wertschöpfungskette insgesamt 17 Einträge, die sich auf 7 Unternehmen beziehen. Die Verteilung der Unternehmen auf die einzelnen Produktionsschritte variiert. Während 6 Unternehmen in der „Forschung & Entwicklung“ tätig sind, ist nur ein Unternehmen dem Produktionsschritt „Rohstoff Aufbereitung“ zuzuordnen. Grundsätzlich werden alle Produktionsschritte abgedeckt, wobei 2 der 7 Unternehmen fast jeden Produktionsschritt der Wertschöpfungskette abdecken.

**Wertschöpfungskette Marine Biotechnologie – Umwelt**



**Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Umwelt**

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analytik Jena AG</li> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Coastal Research &amp; Management GbR</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ MariLim Gesellschaft für Gewässeruntersuchung mbH</li> <li>▪ PHYTON Energy GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ oceanBASIS GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alfa Laval Holding GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analytik Jena AG</li> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ MariLim Gesellschaft für Gewässeruntersuchung mbH</li> <li>▪ MicrobiMaris GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analytik Jena AG</li> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ PHYTON Energy GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>
--	---	--	--	--	--

**Abbildung 28: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Umwelt**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Die Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Umwelt hat insgesamt 21 Einträge, die sich auf 10 Unternehmen verteilen. Es werden nicht alle Produktionsschritte der Wertschöpfungskette abgedeckt. Die Mehrzahl der Unternehmen hat sich jeweils den Produktionsschritten „Forschung & Entwicklung“ sowie „Tests“ zugeordnet. Der Produktionsschritt „Rohstoff Aufbereitung“ weist keine Einträge auf. Insgesamt 2 Unternehmen decken 4 und mehr Produktionsschritte ab.

## Wertschöpfungskette Marine Biotechnologie – Chemie



## -Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Chemie

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ MicroMaris Biotech GmbH</li> <li>▪ Tramaco GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ PHYTON Energy GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DuPont</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alfa Laval Holding GmbH</li> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ MicrobiMaris Biotech GmbH</li> <li>▪ SeeLab Seehof Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ MicrobiMaris GmbH</li> <li>▪ Sea &amp; Sun Technology GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DuPont</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ MicrobiMaris Biotech GmbH</li> </ul>
--	--	--	--	--	---

**Abbildung 29: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Chemie**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Im Anwendungsbereich Chemie hat die Wertschöpfungskette insgesamt 18 Einträge, die sich auf 9 Unternehmen beziehen. Während im Bereich „Forschung & Entwicklung“ 5 Unternehmen tätig sind, ist dem Produktionsschritt „Rohstoff Aufbereitung“ nur ein Unternehmen zugeordnet. Ein Unternehmen in diesem Anwendungsbereich ist in allen Produktionsschritten der Wertschöpfungskette tätig. Die anderen Unternehmen sind sehr punktuell in den einzelnen Produktionsschritten aktiv.

**Wertschöpfungskette Marine Biotechnologie – Diagnostik**



**Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Diagnostik**

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analytik Jena AG</li> <li>▪ BlueBio Tech GmbH</li> <li>▪ Coastal Research &amp; Management GbR</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ Scienamics GmbH</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analytik Jena AG</li> <li>▪ Inwater Biotech GmbH</li> <li>▪ Scienamics GmbH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analytik Jena AG</li> </ul>
---	--	--	--	---	--

**Abbildung 30: Einordnung der Unternehmen im Anwendungsbereich Diagnostik**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

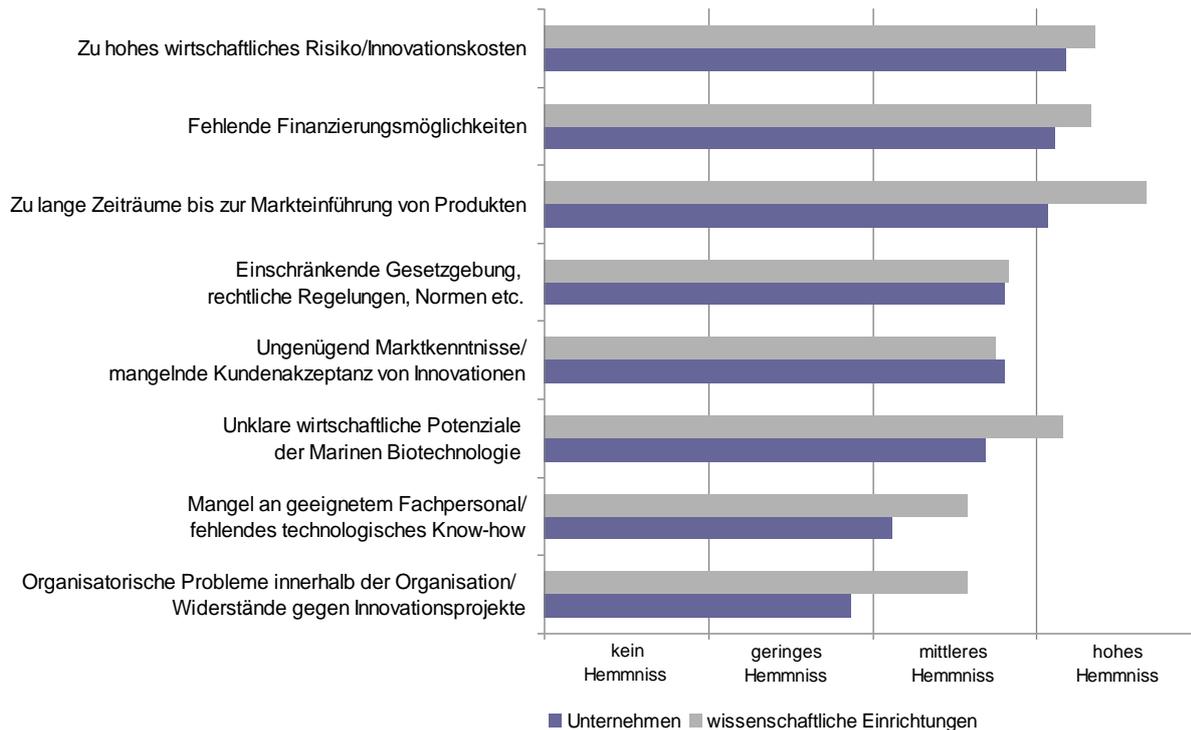
Die Wertschöpfungskette im Anwendungsbereich Diagnostik hat insgesamt 9 Einträge, die sich auf 5 Unternehmen verteilen (vgl. Abbildung 30). Die Produktionsschritte „Rohstoff Bereitstellung“, Rohstoff Aufbereitung“ sowie „Produktion Verarbeitung“ weisen keine Einträge auf. Mit insgesamt 5 Unternehmen hat der Produktionsschritt „Forschung & Entwicklung“ die meisten Einträge.

**C.4 Weitere Ergebnisse der Onlinebefragung**

Im Kapitel C.2 des vorliegenden Masterplans wurde erstmalig eine Bestandsaufnahme zu den Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein auf Basis von einer Desk Research und der Onlinebefragungen vorgenommen. Die Onlinebefragung der Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen in Schleswig-Holstein ergaben darüber hinaus noch weitere Hinweise zur Situation der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

**Innovationshemmnisse bei den Akteuren der Marinen Biotechnologie**

Im Rahmen der Onlinebefragung wurden sowohl die Unternehmen als auch die wissenschaftlichen Einrichtungen gebeten, eine Einschätzung zu den Innovationshemmnissen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu geben. Die Abbildung 31 zeigt auf, dass die Mehrzahl der Innovationshemmnisse in den Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein von den Organisationen ähnlich stark bewertet wurden.



**Abbildung 31: Innovationshemmnisse der Unternehmen (n=16) und wissenschaftlichen Einrichtungen (n=12) in der Marinen Biotechnologie (Mehrfachnennungen möglich)**

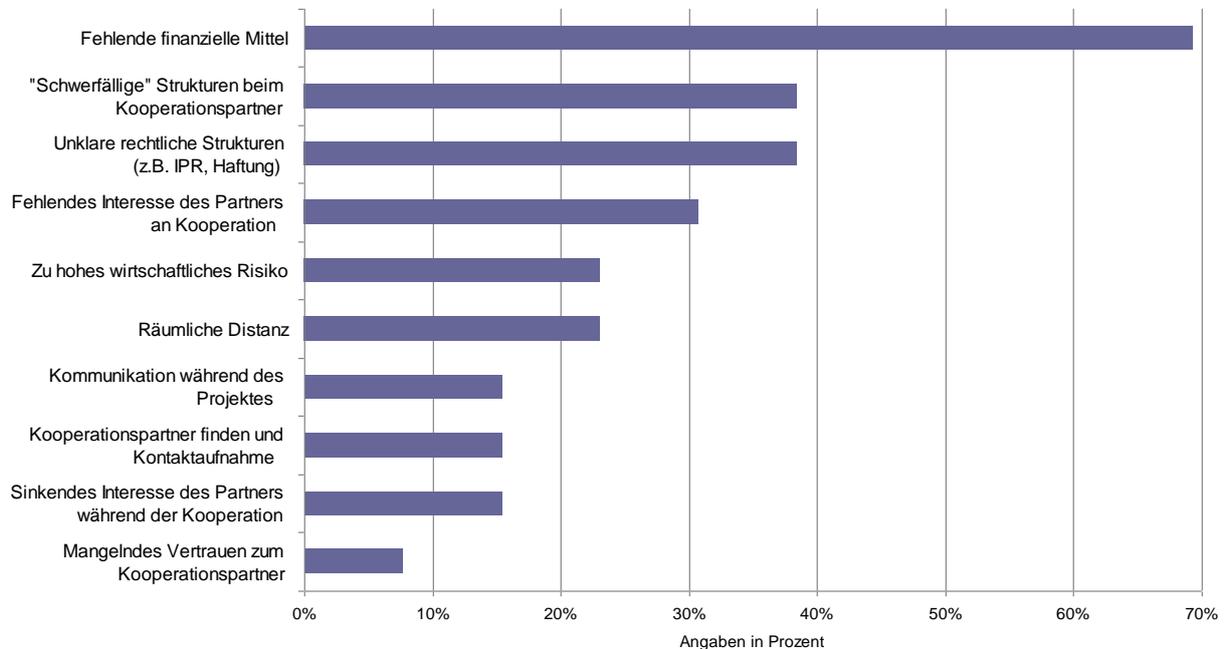
Quelle: dsn, eigene Darstellung

**Wirtschaftliches Risiko bzw. zu hohe Kosten – größtes Hemmnis für Innovationen**

Sowohl in den Unternehmen als auch in den wissenschaftlichen Einrichtungen stellt ein zu hohes wirtschaftliches Risiko bzw. zu hohe Innovationskosten das größte Hemmnis für Innovationen in den Organisationen der Marinen Biotechnologie dar. Dieses Risiko ist unter anderem durch das ebenfalls stark gewichtete Innovationshemmnis zu langer Zeiträume bis zur Markteinführung von Produkten bedingt. Diese zu langen Zeiträume bis zur Markteinführung von Produkten gemeinsam mit dem zu hohen wirtschaftlichen Risiko und den zu hohen Innovationskosten in der Marinen Biotechnologie werden durch das nach Einschätzung der Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen ebenfalls hoch gewichtete Innovationshemmnis fehlender Finanzierungsmöglichkeiten verstärkt. Insgesamt ist jedes einzelne Hemmnis als wichtig zu bewerten, da es nach Einschätzung der Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen keine großen Unterschiede in der Bedeutung der Hemmnisse gibt. Darüber hinaus haben die Hemmnisse insgesamt einen mittleren bis starken Einfluss auf die Entwicklung von Innovationen in den Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein. Ergänzend zu den in Abbildung 31 angegebene Hemmnissen haben die Unternehmen in der Onlinebefragung unter anderem zu lange externe Verwaltungsverfahren sowie die Schwierigkeit einen Abnehmer für das neue Produkt und/oder geeigneten Partner für die Entwicklung neuer Produkte zu finden, als mittlere bis hohe Hemmnisse für Innovationen eingestuft.

### Kooperationsprobleme mit Partnern aus Wissenschaft und Forschung

Im Rahmen der Onlinebefragung wurden die Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein nach ihren Einschätzungen zu verschiedenen Kooperationsproblemen mit Partnern aus Wissenschaft und Forschung gefragt. Die Unternehmen beurteilen die fehlenden finanziellen Mittel für Kooperationen mit Partnern aus der Wissenschaft und Forschung als größtes Problem (vgl. Abbildung 32).



**Abbildung 32: Kooperationsprobleme der Unternehmen der Marinen Biotechnologie mit Partnern aus Wissenschaft und Forschung (Mehrfachnennungen möglich, n=13)**

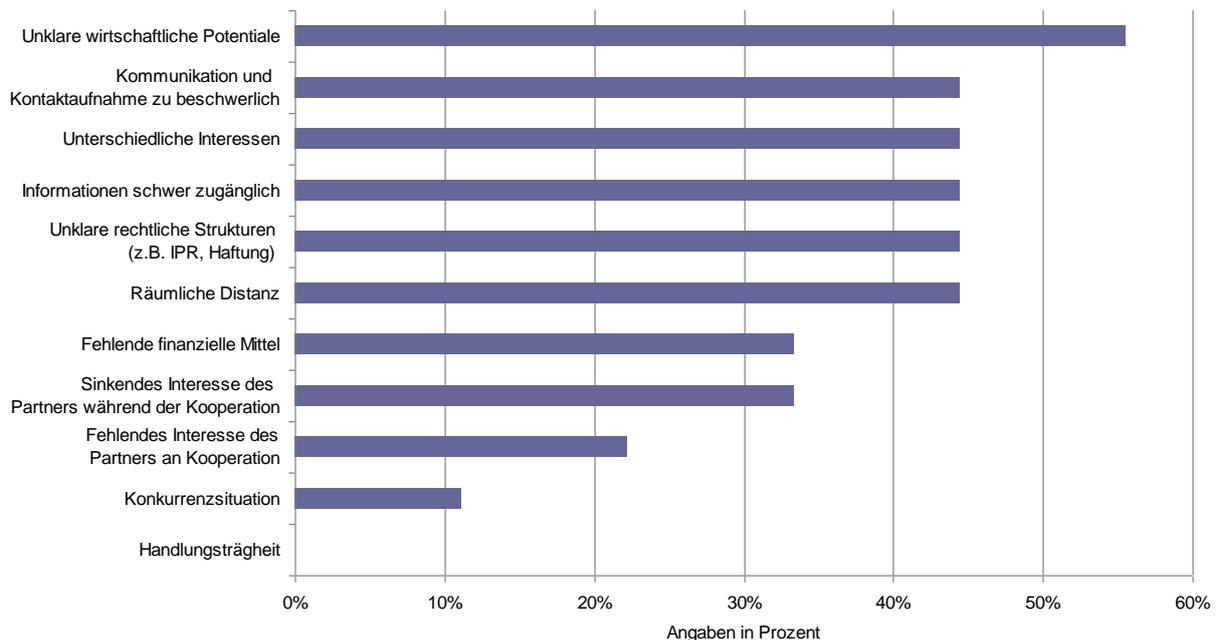
Quelle: dsn, eigene Darstellung

Darüber hinaus empfinden die Unternehmen „schwerfällige“ Strukturen und unklare rechtliche Strukturen beim Kooperationspartner als Hindernis. Im Vergleich hierzu stellen die Kommunikation während der Kooperationsprojekte oder ein eventuell mangelndes Vertrauen zum Kooperationspartner nur geringe Probleme für die Kooperationen mit Partnern aus Wissenschaft und Forschung der Marinen Biotechnologie dar. Hieraus kann abgeleitet werden, dass -wenn Kooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen eingegangen werden- sie seitens der Unternehmen in der Mehrzahl von Vertrauen geprägt sind.

### Kooperationsprobleme mit Partnern aus Wirtschaft und Forschungseinrichtungen

Gleichermaßen wie die Unternehmen sind auch die wissenschaftlichen Einrichtungen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein nach Problemen in Bezug auf die Kooperation mit Unternehmen befragt worden. Die wissenschaftlichen Einrichtungen bewerten in der Onlinebefragung die unklaren wirtschaftlichen Potenziale aus den Kooperationsprojekten als eine große Erschwernis in Bezug auf Kooperationen mit Unternehmen. Zudem entstehen für die wissenschaftlichen Einrichtungen durch eine zu beschwerliche Kommunikation und Kontaktaufnahme mit den Unternehmen sowie unterschiedliche Interessen der Organisationen Probleme in der Zusammenarbeit mit den entsprechenden Partnern. Wesentlich geringer wurde im Gegensatz dazu von den wissenschaftlichen Einrichtungen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-

Holstein das Problem bewertet, dass es an Interesse des Partners bzw. der Unternehmen an der Kooperation mangelt. Diesem Problem des mangelnden Interesses des Partners sehen sich die Unternehmen bei der Kooperation mit Partnern aus Wissenschaft und Forschung im Gegensatz dazu häufiger gegenüber gestellt. Deutliche Unterschiede gibt es zwischen den Einschätzungen der Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen auch in Bezug auf das Problem fehlender finanzieller Mittel bei Kooperationen zwischen den Organisationen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein. Für die Unternehmen spielen die fehlenden finanziellen Mittel bei der Kooperation mit wissenschaftlichen Einrichtungen eine wesentlich größere Rolle als sie es für die wissenschaftlichen Einrichtungen bei der Kooperation mit Unternehmen tun.



**Abbildung 33: Kooperationsprobleme der wissenschaftlichen Einrichtungen der Marinen Biotechnologie mit Unternehmen (Mehrfachnennungen möglich, n=9)**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

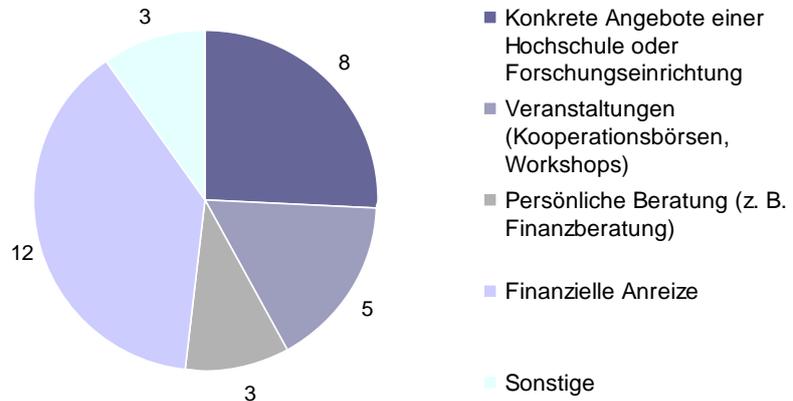
### Künftig wichtige Anwendungsbereiche

Auf die Frage nach den zukünftig bedeutsamen Bereichen der Marinen Biotechnologie gaben die Unternehmen an, dass für sie folgende Anwendungsbereiche der Marinen Biotechnologie in Zukunft in ihrem Unternehmen wichtig sein werden: Aquakultur, Kosmetik und Umwelt. Die wissenschaftlichen Einrichtungen nannten auf die Frage in erster Linie die Anwendungsbereiche Pharmazie, Aquakultur und Kosmetik. Aquakultur und Kosmetik sind somit zwei Anwendungsbereiche, die sowohl von den Unternehmen als auch den wissenschaftlichen Einrichtungen in Schleswig-Holstein als zukünftig bedeutsame Bereiche angesehen werden.

### Transfer von Forschungsergebnissen zu kommerziellen Produkten

Ein bedeutsames Thema in der Marinen Biotechnologie ist der Transfer von Ergebnissen aus der Forschung in kommerzielle Produkte. Für die im Rahmen der Onlinebefragung untersuchten Unternehmen liegen die größten Anreize bzw. unterstützenden Maßnahmen für den Transfer von Ergebnissen aus der Forschung zu kommerziellen Produkten in der Marinen Biotechnologie in der Schaffung von finanziellen Anreizen, in konkreten

Angeboten einer Hochschule oder Forschungseinrichtung zum Transfer sowie in der Durchführung von spezifischen Veranstaltungen zu diesen Themenbereichen (Kooperationsbörse, Workshops etc.). Insgesamt haben 13 Unternehmen im Rahmen der Onlinebefragung Angaben zu den Anreizen und unterstützenden Maßnahmen für den Transfer von Forschungsergebnissen zu kommerziellen Produkten gemacht.

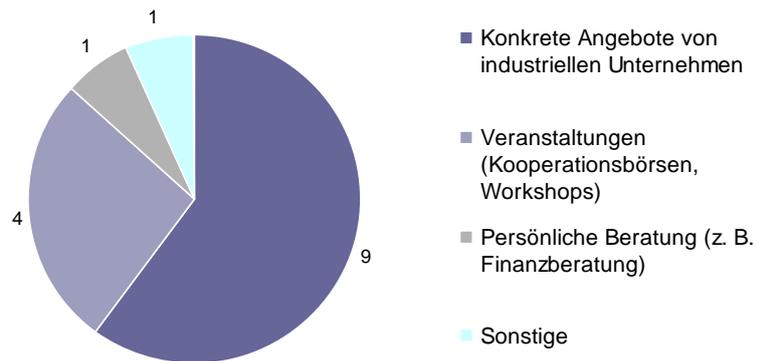


**Abbildung 34: Anreize und unterstützende Maßnahmen für den Transfer von Ergebnissen aus der Forschung zu kommerziellen Produkten für Unternehmen (Mehrfachnennung möglich, n=13)**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

#### Anreize und unterstützende Maßnahmen

Auch die wissenschaftlichen Einrichtungen sind nach ihren Einschätzungen zu Anreizen und unterstützenden Maßnahmen für den Transfer von Forschungsergebnissen zu kommerziellen Produkten in der Marinen Biotechnologie gefragt worden. Für die 10 wissenschaftlichen Einrichtungen, die diese Frage beantworteten, liegen die größten Anreize und unterstützenden Maßnahmen in konkreten Angeboten von industriellen Unternehmen zur gemeinsamen Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen oder in der Durchführung von spezifischen Veranstaltungen zu diesen Themenbereichen, wie zum Beispiel Kooperationsbörsen oder Workshops. Im Vergleich der Einschätzungen der Anreize und unterstützenden Maßnahmen der Unternehmen mit denen der wissenschaftlichen Einrichtungen wird deutlich, dass in beiden Fällen konkrete Angebote einer Forschungseinrichtung bzw. eines Unternehmens eine wichtige Rolle spielen, wobei für die befragten Unternehmen finanzielle Anreize eine größere Wirkung als konkrete Angebote einer Forschungseinrichtung haben.



**Abbildung 35: Anreize und unterstützende Maßnahmen für den Transfer von Ergebnissen aus der Forschung zu kommerziellen Produkten für wissenschaftliche Einrichtungen (Mehrfachnennung möglich, n=10)**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

## C.5 Status und Perspektiven der Marinen Biotechnologie Schleswig-Holstein – die SWOT

Die Betrachtung des Status und der Perspektiven der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein basiert auf einer intensiven Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken-Analyse (SWOT), die in einem mehrstufigen Verfahren im Rahmen der Erstellung dieses Masterplans in den Expertenworkshops und Beiratssitzungen erarbeitet wurde. Die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein beruhen auf den Einschätzungen der Teilnehmer der Workshops und Beiratssitzungen. Die Nennungen im ersten Workshop wurden von den Teilnehmern des zweiten Workshops und einer Beiratssitzung gewichtet und ergänzt.

### Entwicklung und Priorisierung durch die Akteure

Das Ergebnis dieses Prozesses sind die jeweils 10 am stärksten gewichteten gegenwärtigen Stärken und Schwächen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein sowie die jeweils 10 am stärksten gewichteten zukünftigen Chancen und Risiken für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

### Stand Sommer 2012

Ziel der SWOT-Analyse ist es, einen aktuellen Überblick über die **Einschätzungen der aktuellen (im Sommer 2012) Stärken und Schwächen sowie der zukünftigen Chancen und Risiken der Marinen Biotechnologie in bzw. für Schleswig-Holstein** zu geben. Auf Basis dieser SWOT-Analyse können die einzelnen Aktionen zur Umsetzung der regionalen Entwicklungsstrategie für die Marine Biotechnologie abgestimmt und ihr Beitrag in Bezug auf die SWOT-Analyse ermittelt werden.

### Subjektive Einschätzungen

Es ist beim Lesen sehr wichtig sich klar darüber zu sein, dass es sich um die subjektiven Einschätzungen der Akteure im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein handelt. Deswegen sind mögliche Lösungen nicht immer im Bereich neuer Lösungen, sondern auch im Bereich der Schaffung von Transparenz und Information zu suchen.

Derzeitige **Stärken** für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein liegen in...

S1	...diversen vorhandenen akademischen Expertisen im Land.
S2	...den verfügbaren marinen Ressourcen wie Stamm- und Substanzsammlungen.
S3	...der großen Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land.
S4	... dem Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee.
S5	...dem guten Zugang zu den marinen Ressourcen.
S6	...der (bio-)technologischen Ausstattung.
S7	...den Aktivitäten der Norgenta GmbH zum Thema Marine Biotechnologie.
S8	...der guten Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung.
S9	...den guten regionalen, nationalen und internationalen Kontakten.
S10	...der Existenz großer Kooperationspartner aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land

Derzeitige **Schwächen** für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein liegen in...

W1	...dem zu kurzem Atem bei der Finanzierung.
W2	...der fehlenden Verankerung von angewandter Forschung in einigen Institutionen.
W3	...der nicht überall implementierten Technologietransferstrategie.
W4	...der mangelnden Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen.
W5	...den noch zu hohen Kosten alternativer Produktion.
W6	...der fehlenden öffentlichen Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie.
W7	...der Ressourcenknappheit bei den Akteuren.
W8	... den fehlenden Kooperationen mit der Großindustrie.
W9	...der bisher schwach ausgeprägten Vernetzung mit der EU.
W10	...der fehlenden Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie.

Derzeitige **Chancen** für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein liegen in...

O1	...der Vernetzung von FuE und Industrie.
O2	...der Besetzung des marinen Umweltbereiches mit Biotechnologie.
O3	...der verstärkten Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien.
O4	...einer verstärkten Kommunikation der Akteure.
O5	...der Kombination mit Medizin/Medizintechnik.
O6	...dem Potenzial, wertvolle Beiträge zur Ernährung zu leisten.
O7	...der Teilnahme am ERA-NET Marine Biotechnologie.
O8	...der guten Lage und stärkeren Fokussierung auf die Vernetzung in Richtung Skandinavien und Baltikum.
O9	...neuen Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen.
O10	...der Schaffung von Arbeitsplätzen.

Derzeitige **Risiken** für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein liegen in...

T1	...den veränderten research strategies der Forschungsinstitute.
T2	...einer fehlenden Fokussierung auf die Stärken.
T3	...dem weiten Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen.
T4	... den sinkenden finanziellen Mitteln für Projekte und Investitionen.
T5	...der geringen Risikobereitschaft von Investoren.
T6	...dem schnellen Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen.
T7	...der fehlenden Konstanz im politischen Willen.
T8	...einer ungünstigen gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.
T9	...den mangelnden gemeinsamen Anstrengungen und scheiternden Vernetzungsaktivitäten.
T10	...der geringen Akzeptanz in der Bevölkerung gegenüber gentechnisch veränderten Organismen.

**Abbildung 36: Status und Perspektiven der Marinen Biotechnologie Schleswig-Holstein - die SWOT im Überblick**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

**Die SWOT ist die Basis für die Strategie**

Um besser nachzuvollziehen, was unter dem jeweiligen SWOT-Element inhaltlich zu verstehen ist, werden sie in den folgenden Unterkapiteln genauer vorgestellt. Damit geht diese SWOT in der Intensität der Beschreibung über das oft übliche Maß vergleichbarer Analysen hinaus, um die Qualität der Basis des Masterplans zu verbessern. Die spätere Strategie und die damit verbundenen Maßnahmen und Aktionsideen sollen möglichst genau an den Ergebnissen der SWOT ansetzen, um Stärken zu nutzen, Schwächen zu mindern, Chancen zu nutzen und Risiken zu vermeiden.

### **C.5.1 Derzeitige Stärken für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein liegen in...**

---

#### **S1 ...diversen vorhandenen akademischen Expertisen im Land.**

Schleswig-Holstein verfügt über vielfältige Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen im Bereich der Marinen Biotechnologie wie beispielsweise die Fraunhofer EMB, das GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, die CAU Kiel, die Universität Lübeck, die FH Flensburg, die Gesellschaft für Marine Aquakultur GMA oder die Exzellenzcluster Future Ocean und Inflammation at Interfaces. Einige der Einrichtungen wie die Fraunhofer EMB oder das GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel sind in deutsche Forschungsgesellschaften integriert. Die Einrichtungen decken viele Themenbereiche der Marinen Biotechnologie ab und fördern die Verbindungen zu anderen Teildisziplinen außerhalb der Marinen Biotechnologie. Sie verfügen zusammengenommen über eine umfangreiche technische Infrastruktur für biotechnologische Prozesse, spezielle Forschungsinfrastrukturen (z.B. Forschungsschiffe zur Probenahme) sowie über eine umfangreiche Publikations- und Patentliste. Die Einrichtungen leisten zudem einen wertvollen Beitrag zur Ausbildung des Personals der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

---

#### **S2 ...den verfügbaren marinen Ressourcen wie Stamm- und Substanzsammlungen.**

In Schleswig-Holstein sind in den verfügbaren mikrobiellen Stamm- und Substanzsammlungen, z.B. am KiWiZ, Proben aus allen Weltmeeren von vielfältigen Wirtsorganismen wie beispielsweise Schwämme, Algen, Korallen oder Moostierchen isoliert. Die hohe biologische Diversität der Stammsammlungen ermöglicht die Produktion biologisch aktiver und neuartiger Substanzen aller Substanzklassen. Diese Stamm- und Substanzsammlungen haben ein hohes Potenzial, Ausgangsstoffe für die Entwicklung innovativer Wirkstoffe für unterschiedlichste Anwendungen zur Verfügung zu stellen. Zudem wird an der Fraunhofer EMB die „Deutsche Zellbank für Wildtiere“ (Cyro-Brehm) gepflegt. Die Qualität der Zell-, Stamm- und Substanzsammlungen in Schleswig-Holstein generiert Interesse und Aufmerksamkeit für die Marine Biotechnologie im Land.

---

#### **S3 ...der großen Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land.**

Schleswig-Holstein verfügt über große Kompetenzen im Bereich der Aquakultur insbesondere durch die Gesellschaft für Marine Aquakultur (Büsum) mit einer Forschungs- und Entwicklungsanlage für Kreislaufsysteme sowie durch die Fraunhofer EMB mit einer landbasierten multitrophen Aquakulturanlage. Hierdurch nimmt Schleswig-Holstein auch eine bedeutende Rolle im Bereich der Forschung und Wissenschaft im Bereich mariner Aquakultur ein. Durch eine Vernetzung der Aquakultur-Akteure im Land wie beispielsweise durch das Kompetenznetzwerk Aquakultur werden diese Kompetenzen gebündelt und ausgebaut.

---

#### **S4 ...dem Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee.**

Die räumliche Nähe Schleswig-Holsteins zu den beiden Meeren, Nord- und Ostsee, ist eine einmalige Stärke Schleswig-Holsteins für die Marine Biotechnologie, die kein anderes Bundesland bietet. Nord- und Ostsee sind verschiedene Ökosysteme, wodurch eine größere Vielfalt an marinen Organismen zur Probenahme in unmittelbarer Nähe zur Verfügung steht. Kenntnisse über das jeweilige Ökosystem der Meere sind sehr bedeutsam für die Marine Biotechnologie.

---

**S5** ...dem guten Zugang zu den marinen Ressourcen.

Die Lage Schleswig-Holsteins zwischen Nord- und Ostsee und die räumliche Nähe zu den beiden Meeren ermöglichen den Akteuren der Marinen Biotechnologie im Land einen leichteren Zugriff auf Proben wie beispielsweise Schwämme oder Algen. Von vielen Standorten im Land ist das Meer in kurzen Fahrtzeiten erreichbar. Des Weiteren trägt die Nähe zu den Meeren zu einem positiven Image des Landes und attraktiven Lebensverhältnissen bei. Beides wirkt sich positiv auf die Schaffung attraktiver Arbeitsplätze im Land aus.

---

**S6** ...der (bio-)technologischen Ausstattung.

In Schleswig-Holstein steht auch aufgrund der Vielzahl an Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen eine gute (bio-)technologische Ausstattung mit Räumen und Geräten zur Verfügung. Diese Ausstattung wird um ein breites Angebot an Services wie bspw. genetische und chemische Analysen, Prozessoptimierung, Fermentation oder Proteinanalytik ergänzt. Die räumliche Nähe der Akteure in Schleswig-Holstein ermöglicht auch für Externe den Zugriff auf diese (bio-)technologische Ausstattung.

---

**S7** ...den Aktivitäten der Norgenta GmbH zum Thema Marine Biotechnologie.

Durch vielfältige Aktivitäten der Norgenta im Bereich Marine Biotechnologie wie beispielsweise im Projekt CSA MarineBiotech, auf dem SUBMARINER Blue Biotechnology Cooperation Event 2012, auf der BIO International Convention in Boston (USA) oder im Projekt SUBMARINER des Baltic Sea Region Programms werden internationale Kontakte für die Akteure der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein geknüpft. Gleichzeitig wird international Aufmerksamkeit für die Aktivitäten in Schleswig-Holstein in diesem Bereich erzeugt. Zudem führt die Norgenta durch Aktivitäten wie beispielsweise der Aktivierung des Nordverbundes Marine Biotechnologie Akteure auf regionaler Ebene zusammen. Darüber hinaus befördert die Norgenta Bestrebungen, die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein auf eine langfristig strategische Basis zu stellen.

---

**S8** ...der guten Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung.

Bereits heute gibt es Beispiele in Schleswig-Holstein für eine gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung, die in der Erstellung innovativer Produkte im Bereich der Marinen Biotechnologie mündeten, z.B. im Bereich Kosmetik. Auf Basis dieser Zusammenarbeit wird ein schneller Technologietransfer aus der Forschung ermöglicht. Des Weiteren werden bereits heute Absolventen aus den Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen, wie dem GEOMAR oder der CAU Kiel von regionalen Unternehmen der Marinen Biotechnologie übernommen. Das Know-how verbleibt so im Land und kann vor Ort weiterentwickelt werden.

---

**S9** ...den guten regionalen, nationalen und internationalen Kontakten.

Die Akteure in Schleswig-Holstein verfügen über gute regionale, nationale und internationale Kontakte im Bereich der Marinen Biotechnologie. Hierdurch werden neue Kooperationen erleichtert sowie der gegenseitige Transfer von Know-how auch auf internationaler Ebene gefördert. Im Rahmen von Förderprojekten, wie beispielsweise dem 7. Europäischen Forschungsrahmenprogramm, erleichtern die vorhandenen Kontakte die Antragstellung und bieten Möglichkeiten, ein starkes Konsortium mit den notwendigen Kompetenzen für die Projektdurchführung zusammenzustellen.

---

**S10** ...der Existenz großer Kooperationspartner aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land

Schleswig-Holstein verfügt in einigen Anwendungsbereichen mit Relevanz für die Marine Biotechnologie, z.B. im Bereich Medizin/Medizintechnik oder im Bereich Nahrungsmittel, über große Unternehmen bzw. Abteilungen international agierender großer Unternehmen. Diese Unternehmen verfügen über Technologiekompetenzen, um Produkte aus der Marinen Biotechnologie in ihre eigenen Produktionen zu integrieren und so neue Produkte mithilfe der Marinen Biotechnologie in den Markt zu bringen.

---

## C.5.2 Derzeitige Schwächen für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein liegen in...

---

### W1 ...dem zu kurzem Atem bei der Finanzierung.

Eine Schwäche wird in der fehlenden Langfristigkeit von Finanzierungskonzepten für die Marine Biotechnologie gesehen sowohl im Bereich der KMU als auch im wissenschaftlichen Bereich. Im Bereich der KMU werden bestehende Anschubfinanzierungen oftmals als nicht ausreichend angesehen, um sich auf dem Markt zu etablieren. Im Bereich der Wissenschaft wirkt sich die fehlende Langfristigkeit negativ auf die Personalentwicklung aus, da insbesondere das akademische Personal sehr häufig im Rahmen von befristeten Verträgen oder Projekten angestellt wird. Dies führt zu hohen Personalfrequenzen sowie zu Abwanderung von Wissen im akademischen Bereich.

---

### W2 ...der fehlenden Verankerung von angewandter Forschung in einigen Institutionen.

In einigen Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen in Schleswig-Holstein ist die angewandte Forschung im Bereich der Marinen Biotechnologie noch schwach verankert. Dies erschwert den Technologietransfer bzw. die Transformation von Forschungsergebnissen in die Erzeugung marktfähiger Produkte und Serviceleistungen. Dies wirkt sich bei einigen Wissenschaftlern, die einen stärkeren Bezug ihrer Forschung zur konkreten Anwendung wünschen, negativ auf ihre Motivation aus.

---

### W3 ...der nicht überall implementierten Technologietransferstrategie.

Forschung im Bereich der Marinen Biotechnologie findet im umfangreichen Maße im Land Schleswig-Holstein statt. Einrichtungen für den Technologietransfer sind an den Hochschulen implementiert. Insgesamt verfügen die Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen aber häufig nicht über eine für die nachhaltige Entwicklung und den wirtschaftlichen Einsatz der Marinen Biotechnologie notwendige Technologietransferstrategie. Diese Schwäche äußert sich in einer von den Akteuren als zu gering erachteten Anzahl neuer marktfähiger Produkte. Ein Grund des mangelnden Technologietransfers ist aus Sicht der Akteure in einer mangelnden Begleitung bzw. Unterstützung in der Patentverwertung zu sehen – ein anderer in der fehlenden Ausbildung von Betriebsgründungs- und Führungsexpertise im Rahmen des Studiums oder in der Weiterbildung von Wissenschaftlern. Auch werden von den Akteuren in Teilen fehlende gleichberechtigte Managementstrukturen an Forschungseinrichtungen zwischen einer wissenschaftlichen und einer kaufmännischen Leitung als ein hemmender Faktor und damit Schwäche gesehen.

---

### W4 ...der mangelnden Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein.

Nach Einschätzung der Akteure der Marinen Biotechnologie kann in Schleswig-Holstein eine mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein beobachtet werden. Dies führt zu langen Entwicklungszeiten neuer Produkte oder sogar dazu, dass Innovationen nicht den Weg aus dem Labor in marktfähige Produkte finden. Aufgrund der schwach ausgeprägten Kooperation zwischen Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen mangelt es in Schleswig-Holstein an Know-how für die Produktion von Stoffen im industriellen Maßstab.

---

### W5 ...den noch zu hohen Kosten alternativer Produktion.

Die Kosten der Produktion von Produkten auf Basis Mariner Biotechnologie übersteigen die Kosten der Herstellung von Produkten auf Basis herkömmlicher Produktion. Dies gilt sicher nicht nur für Schleswig-Holstein. Ein Produktionsprozess, der in kleinem Maßstab möglich ist, erweist sich im industriellen Maßstab häufig als nicht geeignet. Hohe Investitionen in die „Up-scaling“-Prozesse sind notwendig.

---

---

**W6** ...der fehlenden öffentlichen Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie.

Bisher fehlt es der Marinen Biotechnologie an Wahrnehmung in der Öffentlichkeit – auch in Schleswig-Holstein. Dadurch bleiben u.a. vorhandene Potenziale der Marinen Biotechnologie noch oft ungenutzt. Es mangelt in diesem Zusammenhang noch an dem notwendigen Bewusstsein über die wirtschaftlichen Potenziale der Marinen Biotechnologie bei Stakeholdern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik.

---

**W7** ...der Ressourcenknappheit bei den Akteuren.

Von den Akteuren der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein wird eine personelle Ressourcenknappheit als eine weitere Schwäche angeführt. Diese führt dazu, dass Aufträge entweder abgelehnt werden müssen oder nur mit mangelnder Qualität bearbeitet werden können, da es an Mitarbeiterkapazitäten fehlt. Nicht selten müssen Mitarbeiter zudem (Verwaltungs-)Aufgaben mit übernehmen, für die sie keine Kompetenzen besitzen.

---

**W8** ...den fehlenden Kooperationen mit der internationalen Großindustrie.

Die Marine Biotechnologie stellt Produkte wie z.B. Wirkstoffe, her, die in bestimmten Anwendungsbereichen der Großindustrie (z.B. Pharma-, Kosmetik-Lebensmittelindustrie) für den Endkonsum weiterverarbeitet werden. Die internationale Großindustrie in diesen Bereichen geht auch bereits Kooperationen mit Akteuren aus der Marinen Biotechnologie ein – allerdings noch kaum mit Akteuren aus Schleswig-Holstein.

---

**W9** ...der bisher schwach ausgeprägten Vernetzung mit der EU.

Nach Ansicht einiger Akteure der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein ist die Vernetzung der schleswig-holsteinischen Marinen Biotechnologie mit der EU bisher noch schwach ausgeprägt. Dies ist eine derzeitige Schwäche, da eine stärkere Vernetzung der schleswig-holsteinischen Marinen Biotechnologie mit der EU eine stärkere Wahrnehmung bei der EU und größere Möglichkeiten der Einbringung eigener Standpunkte in politische Prozesse ermöglicht.

---

**W10** ...der fehlenden Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie.

Nach Einschätzung der Akteure der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein mangelt es an einem Bekenntnis und einer Ausrichtung vieler Unternehmen im Land zur Marinen Biotechnologie. Es ist derzeit kein gemeinsames Meinungsbild zur Marinen Biotechnologie bzw. zur Gewichtung der Themen innerhalb der Marinen Biotechnologie vorhanden. Die Marine Biotechnologie wird in Schleswig-Holstein insgesamt noch nicht als bedeutende Plattformtechnologie wahrgenommen.

---

### C.5.3 Derzeitige Chancen für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein liegen in...

---

**O1** ...der verstärkten Vernetzung von FuE und Industrie.

Eine enge Vernetzung von FuE mit der Industrie birgt für die Marine Biotechnologie die Chance, die Entwicklung innovativer und einzigartiger Produkte zu fördern und die Wertschöpfung in Schleswig-Holstein im Bereich Marinen Biotechnologie zu steigern. Sie ermöglicht eine klare Profilbildung des Forschungsstandorts, wodurch sich Schleswig-Holstein ein Alleinstellungsmerkmal in der Marinen Biotechnologie in Deutschland erarbeiten kann.

---

**O2** ...der Besetzung des marinen Umweltbereiches mit Biotechnologie.

Eine Chance besteht in der Erschließung des marinen Umweltbereiches (biologisch, geologisch, klimatologisch) für Schleswig-Holstein als neuen Wirtschaftszweig für die Marine Biotechnologie im Land. Schleswig-Holstein verfügt insbesondere mit seinen Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen über Expertise sowohl auf dem Gebiet der Marinen Biotechnologie als auch auf dem Gebiet der marinen Umwelt.

---

---

**O3 ...der verstärkten Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien.**

Die Marine Biotechnologie bietet die Chance, verstärkt alternative marine Rohstoffe sowie alternative Technologien zu nutzen, die einen ressourcenschonenden Umgang mit der Umwelt im Sinne der Nachhaltigkeit ermöglichen. Für Schleswig-Holstein böte sich die Chance, sich durch diese Umstellung auf eine nachhaltige, biobasierte Wertschöpfung ein „Blaues“ Image zu erarbeiten, dass in der Öffentlichkeit und bei relevanten Stakeholdern positiv besetzt ist. Wichtig ist hierbei auch der tatsächliche Wille bei den Akteuren, alternative Rohstoffe auf mariner Basis und alternative Technologien zu nutzen.

---

**O4 ...einer verstärkten Kommunikation der Akteure.**

Durch eine verstärkte Kommunikation der Akteure der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein bietet sich die Chance, den Wissenstransfer und die Generierung neuen Wissens zu fördern. Dies kann einerseits zu schnelleren und effizienteren Entwicklungen und andererseits einer besseren Koordination gemeinsamer Interessen der Akteure in der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein führen.

---

**O5 ...der Kombination mit Medizin/Medizintechnik.**

Eine große Chance liegt nach Ansicht der Akteure in der Kombination von Mariner Biotechnologie mit Medizin/Medizintechnik, z.B. in der Anwendung mariner Kollagene in der regenerativen Medizin als Ersatz für beschädigte oder fehlende Knorpelsubstanz. Als langfristige Vision könnte sich durch die Entwicklung neuartiger, innovativer und qualitativ hochwertiger Produkte in diesem Bereich eine Marke „Made in Schleswig-Holstein“ für die Marine Biotechnologie entwickeln, die national und international hohes Ansehen genießt.

---

**O6 ...dem Potenzial, wertvolle Beiträge zur Ernährung zu leisten.**

Die Marine Biotechnologie bietet mit neuartigen Wirkstoffen, Nahrungsmitteln und Produktionsverfahren das Potenzial, wertvolle Beiträge zur Ernährung der Bevölkerung zu liefern. Schleswig-Holstein könnte sich als ein offshore-basierter Standort für die Produktion von Fischen, Muscheln oder Algen oder auch die Produktion von z.B. Omega-3-Fettsäuren durch Fischzellen im Fermenter etablieren. Für die Entwicklung solcher Spezialprodukte von hoher Qualität muss ein umfangreiches Know-how und Prozesswissen für Massenproduktionsanlagen vorhanden sein, weiterentwickelt und transferiert werden.

---

**O7 ...der Teilnahme am ERA-NET Marine Biotechnologie.**

Die Teilnahme Deutschlands am Aufbau eines ERA-NET Marine Biotechnologie eröffnet für Schleswig-Holstein die Möglichkeit, die internationale Vernetzung der Marinen Biotechnologie des Landes weiter auszuweiten. Die Mitwirkung in einem ERA-NET Marine Biotechnologie kann den Zugang zu einem Kreis hochrangiger europäischer Akteure der Marinen Biotechnologie ermöglichen. Das ERA-NET würde neuen Informations- und auch Finanzierungsquellen für die schleswig-holsteinischen Akteure erschließen können und böte eine Plattform zur Entwicklung und Umsetzung strategischer Großprojekte der Marinen Biotechnologie auf europäischer Ebene.

---

**O8 ...der guten Lage und stärkeren Fokussierung auf die Vernetzung in Richtung Skandinavien und Baltikum.**

Aufgrund der räumlichen Nähe Schleswig-Holsteins zu Skandinavien und gewachsenen Beziehungen ins Baltikum besteht die Chance, sich mit Akteuren der Marinen Biotechnologie aus diesen Regionen stärker zu vernetzen und die gemeinsame überregionale Zusammenarbeit zu fördern. So könnten gemeinsam Produkte unter einem „Blue Baltic Brand“ entwickelt und vermarktet werden. Schleswig-Holstein könnte im Baltikum eine Vorreiterrolle in der Marinen Biotechnologie einnehmen. Ansätze für die Nutzung dieser Chance bietet bereits das SUBMARINER Projekt (INTERREG IV B Ostseeprogramm). Die Projektpartner haben zusammen mit dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie des Landes Schleswig-Holstein (als Leader) und der Swedish Agency for Marine and Water Management sowie dem Maritim Institute Gdańsk (Co-Leader) einen Antrag unter der Priority Area 7 („Inno“) der EUSBSR eingereicht für ein Flagship-Projekt „SUBMARINER NETWORK: Transnational Projects for Sustainable and Innovative Uses of Baltic Marine Resources“.

---

---

**O9 ...neuen Unternehmensgründungen, vielen Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen.**

Die Vielfalt der Anwendungsbereiche der Marinen Biotechnologie bietet Chancen für Neugründungen von Unternehmen und Spin-Offs aus dem Hochschulbereich oder neue Geschäftsfelder für bereits bestehende Unternehmen in Schleswig-Holstein. Diese neuen oder sich neu orientierenden Unternehmen könnten ein national und international sichtbares „Pionierimage“ Schleswig-Holsteins in der Marinen Biotechnologie erzeugen. So würden die Wertschöpfungsketten der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein weiter ausgebaut und gestärkt.

---

**O10 ...der Schaffung von Arbeitsplätzen.**

Die Marine Biotechnologie bietet die Chance, aufgrund der vielversprechenden Potenziale in den einzelnen Anwendungsbereichen der Marinen Biotechnologie sowie der vorhandenen Stärken in diesen Bereichen in Schleswig-Holstein neue, hochqualifizierte Arbeitsplätze sowohl in der Wissenschaft und Forschung als auch in der Wirtschaft in Schleswig-Holstein zu schaffen.

---

### **C.5.4 Derzeitige Risiken für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein liegen in...**

---

**T1 ...den veränderten Strategien der Forschungsinstitute.**

Forschungsinstitute unterliegen im zeitlichen Verlauf im Generellen kleinerer oder größerer Veränderungen ihrer Organisation, Struktur oder inhaltlichen Schwerpunktsetzung. Dies trifft auch auf die Forschungsinstitute der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu. Ein vergleichsweise aktuelles Beispiel ist die Aufnahme des ehemaligen Leibniz-Instituts für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR) in die Helmholtz-Gemeinschaft als Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel. Ein Risiko (aber auch eine Chance) sind die damit möglichen Veränderungen in den Forschungsprioritäten.

---

**T2 ...einer fehlenden Fokussierung auf die Stärken.**

Eine fehlende Fokussierung auf die vorhandenen Stärken in Schleswig-Holstein in der strategischen Entwicklung der Marinen Biotechnologie birgt das Risiko, lediglich den derzeitigen Status quo des Entwicklungsstandes der Marinen Biotechnologie im Land zu erhalten und mögliche Chancen und Potenziale nicht auszuschöpfen. Dies wäre zum Nachteil für die Umsetzung von (Kooperations-) Projekten in der Marinen Biotechnologie und für einen effizienten Einsatz von Investitionen, was sich wiederum negativ auf die Wertschöpfung durch Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein auswirken würde.

---

**T3 ...dem weiten Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen.**

Der in vielen Anwendungsbereichen der Marinen Biotechnologie aufwändige und zeitintensive Weg bis zur industriellen Verwertung von Erkenntnissen und Ergebnissen aus der Forschung birgt das Risiko, dass innerhalb dieses Zeitraums Finanzierungen für die industrielle Umsetzung auslaufen und damit auch das Vorhaben nicht mehr durchgeführt werden kann. Hierdurch würden entsprechende Chancen und Potenziale der Marinen Biotechnologie für Schleswig-Holstein ungenutzt bleiben und gleichzeitig ein Wettbewerbsvorsprung für andere internationale Regionen entstehen oder ausgebaut werden.

---

**T4 ...den sinkenden finanziellen Mitteln für Projekte und Investitionen.**

Ein Risiko für die Entwicklung der Marinen Biotechnologie liegt in sinkenden finanziellen Mitteln sowohl für die Forschung als auch in der Bereitstellung von Wagniskapital für Startups. Das Risiko im Forschungsbereich besteht darin, dass lediglich eine „Basisforschung“ in einem reduzierten Umfang durchgeführt werden kann. Für den Wirtschaftsbereich liegt das Risiko insbesondere in einer mangelnden Anschubfinanzierung für innovative kleine und mittlere Unternehmen. Beides würde sich negativ auf die Biotechnologielandschaft in Schleswig-Holstein auswirken.

---

**T5 ...der geringen Risikobereitschaft von Investoren.**

In der Wirtschaft ist derzeit zu beobachten, dass die Risikobereitschaft von Investoren insgesamt gesunken ist. Eine weiter abnehmende Risikobereitschaft von Investoren würde finanzielle Spielräume insbesondere für den Transfer von Forschungsergebnissen in marktfähige Produkte sowie die Umsetzung von Innovationen reduzieren. Dies würde sich insgesamt negativ auf die gesamte Wertschöpfung in der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein auswirken.

---

**T6 ...dem schnellen Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen.**

Ein zukünftiges Risiko für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein ergibt sich, wenn aufstrebende Wissensnationen wie beispielsweise China ihren derzeitigen Rückstand gegenüber etablierten Wissensökonomien schnell aufholen. Dies würde zu einer Verschiebung der Know-how Landschaft zugunsten der aufstrebenden Wissensnationen führen. Schleswig-Holstein hingegen würde im Vergleich an Wettbewerbsfähigkeit einbüßen und die Akteure könnten sich unter Umständen dem Kopieren ihrer Ideen, Produkte oder Technik in den aufstrebenden Wissensnationen gegenübersehen.

---

**T7 ...der fehlenden Konstanz im politischen Willen.**

Eine fehlende Konstanz im politischen Willen zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein würde zu einer Demotivierung der Wissenschaftler in den Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen führen, da mit dem fehlenden politischen Willen eine Planungsunsicherheit für die Durchführung von längerfristigen Forschungen bestünde. Diese Demotivierung könnte sich beispielsweise in einem Wegzug der Forscher in Regionen mit stärkerem politischen Rückhalt für die Marine Biotechnologie äußern.

---

**T8 ...einer ungünstigen gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.**

Ergäbe sich zukünftig eine gesamtwirtschaftliche ungünstige Entwicklung auf europäischer, Bundes- oder Landesebene bestünde das Risiko, dass sich dies auch auf die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein auswirkt. Folgen könnten ein mangelnder Absatz an Produkten, finanzielle Schwierigkeiten bei Unternehmen, geringe Investitionen in FuE Tätigkeiten, Innovationshemmnisse aufgrund wirtschaftlicher Unsicherheit und eine verminderte Zahl an Neuansiedlungen von Unternehmen der Marinen Biotechnologie sein.

---

**T9 ...den mangelnden gemeinsamen Anstrengungen und scheiternden Vernetzungsaktivitäten.**

Ein Risiko ergibt sich für die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein, sollten Vernetzungsaktivitäten scheitern und keine gemeinsamen Anstrengungen der Akteure im Land zur Entwicklung der Marinen Biotechnologielandschaft unternommen werden. Die Sichtbarkeit der schleswig-holsteinischen Marinen Biotechnologie auf nationaler und internationaler Ebene würde hierunter stark leiden.

---

**T10 ...der geringen Akzeptanz in der Bevölkerung gegenüber gentechnisch veränderten Organismen.**

Die gesellschaftliche Diskussion zur Biotechnologie ist von einer geringen Akzeptanz der Bevölkerung für gentechnisch veränderte Organismen geprägt. Auch wenn in der Marinen Biotechnologie nur wenige gentechnisch veränderte Organismen erzeugt werden, ist die Marine Biotechnologie dennoch Teil dieser gesellschaftlichen Diskussion über die Biotechnologie. Dies kann Marktzugänge für Produkte aus der Marinen Biotechnologie erschweren.

## C.6 Situation der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein – Fazit und Herausforderungen

### Fundierte wissenschaftliche Basis vorhanden

Die vorangegangenen Analysen zur Situation der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein haben gezeigt, dass Schleswig-Holstein über eine fundierte Wissenschafts- und Forschungslandschaft verfügt, in der in der Gesamtheit in nahezu allen Anwendungsbereichen der Marinen Biotechnologie geforscht wird. Unter den 14 schleswig-holsteinischen Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen befinden sich international bedeutende Einrichtungen wie beispielsweise das GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, die Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie in Lübeck oder die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. In den insgesamt 14 Einrichtungen verfügt Schleswig-Holstein über hohe wissenschaftliche Kompetenz in der Marinen Biotechnologie, über notwendige forschungsstrukturelle Ausstattungen mit entsprechenden Räumen und Gerätschaften sowie über hoch qualifiziertes akademisches Personal.

### 26 Unternehmen agieren bereits in der Marinen Biotechnologie

Neben dieser Expertise auf wissenschaftlicher Seite sind in Schleswig-Holstein bereits Unternehmen im Bereich der Marinen Biotechnologie aktiv. Im Rahmen der Erstellung des Masterplans konnten 26 Unternehmen in Schleswig-Holstein identifiziert werden, die in ihrer Gesamtheit in nahezu allen Anwendungsbereichen der Marinen Biotechnologie tätig sind. Besondere Schwerpunktfelder bilden die Anwendungsbereiche Aquakultur, Kosmetik, Nahrungsmittel und Pharmazie. Die Einordnung der Unternehmen in die einzelnen Wertschöpfungsketten dieser Anwendungsbereiche zeigt, dass durch die Unternehmen die jeweiligen Wertschöpfungsketten grundsätzlich abgedeckt werden.

### Regionale Verbände vernetzen die Akteure

Zusätzlich zu den Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie den Unternehmen aus der Wirtschaft sind in Schleswig-Holstein regionale Netzwerke, Vereine und Verbände im Bereich der Marinen Biotechnologie aktiv. Sie unterstützen die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein und treiben deren regionale sowie internationale Vernetzung – zum Beispiel im Rahmen europäischer Programme und Projekte – voran.

### Geographische Lage ist Standortvorteil

Die Bestandsaufnahme zeigt, dass die Akteure der Marinen Biotechnologie eine wichtige Basis für die Entwicklung der Marinen Biotechnologie darstellen. Darüber hinaus verfügt Schleswig-Holstein über weitere gute Voraussetzungen zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie wie die in Deutschland einmalige geographische Lage zwischen zwei Meeren mit zwei unterschiedlichen Ökosystemen, was eine schnelle und hohe Verfügbarkeit vielfältiger mariner Ressourcen ermöglicht. Zudem sind innerhalb Schleswig-Holsteins die räumlichen Distanzen nicht allzu groß, so dass sich die relevanten Akteure in relativer räumlicher Nähe zueinander befinden. Hierdurch sind sich viele der Akteure bereits untereinander bekannt. Insgesamt spiegelt sich dies auch in einer aus Sicht der Akteure „guten Atmosphäre der Zusammenarbeit“ im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein wider.

**Kompetenzen in der Aquakultur**

Als weitere Stärke Schleswig-Holsteins hat sich die Kompetenz im Bereich der Marinen Aquakultur gezeigt, die durch eine Vernetzung der Akteure im Land wie beispielsweise durch das Kompetenznetzwerk Aquakultur gebündelt und ausgebaut werden. Zudem sind im Land umfangreiche marine Substanz- und Stammsammlungen verfügbar mit Proben aus allen Weltmeeren und einer hohen biologischen Diversität, wie beispielsweise Mikroorganismen aus Schwämmen, Algen, Korallen oder Bryozoen, die ein hohes Potenzial als Ausgangsstoff für die Entwicklung innovativer Medikamente bilden.

Gegenüber diesen Stärken und guten Voraussetzungen zur weiteren Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein hat die Situationsanalyse auch Schwächen und Herausforderungen für den Standort Schleswig-Holstein in diesem Bereich aufgezeigt.

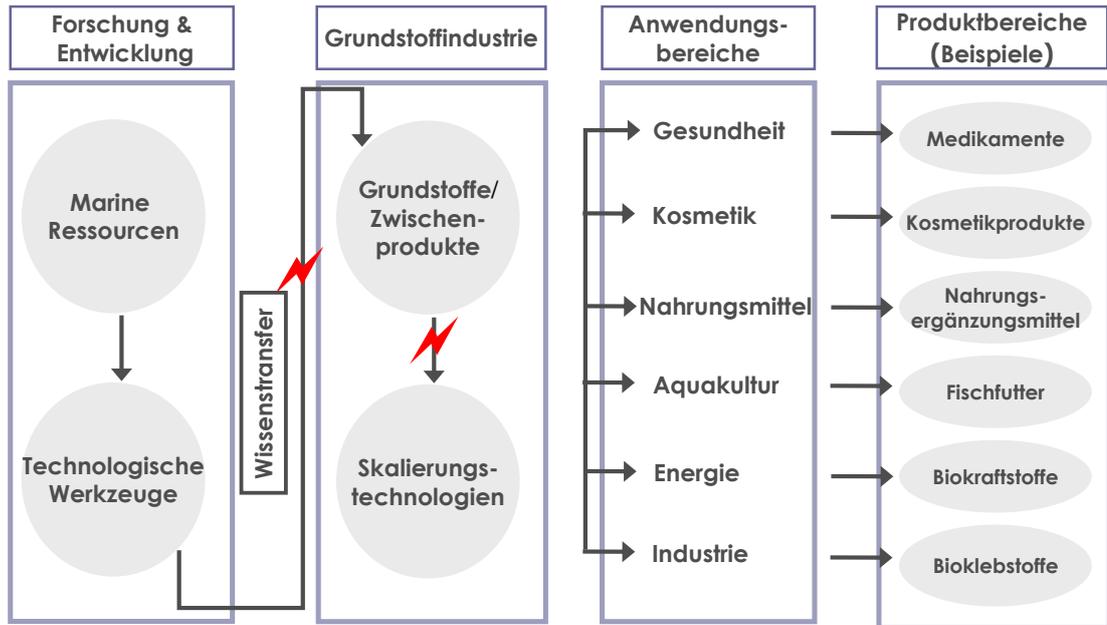
**Herausforderungen Wissenstransfer**

Eine wesentliche Herausforderung aus Sicht der schleswig-holsteinschen Akteure ist die Gestaltung des Technologie- und Wissenstransfers, sowohl zwischen den wissenschaftlichen Einrichtungen selbst als auch zwischen den Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen und den Unternehmen. Dies ist sowohl eine derzeitige Schwäche der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein als auch ein Risiko für die zukünftige Entwicklung im Land. Der mangelnde Technologie- und Wissenstransfer hemmt insbesondere die effiziente und schnelle Entwicklung innovativer marktfähiger Produkte auf marin-biotechnologischer Basis. Die Akteure heben in diesem Zusammenhang auch heraus, dass in Teilen fehlende gleichberechtigte Managementstrukturen an Forschungseinrichtungen zwischen einer wissenschaftlichen und einer kaufmännischen Leitung ein hemmender Faktor – auch für die Gestaltung des Wissenstransfers – in der Marinen Biotechnologie sind.

**Herausforderungen Skalierung**

Eine weitere bedeutende Herausforderung aus Akteurssicht ist die Skalierung der Produkte der Marinen Biotechnologie (Enzyme, Kollagene, Wirkstoffe etc.) in einen industriellen Maßstab. Die Industrie benötigt die mittels der Marinen Biotechnologie gewonnenen neuen Stoffe und Produkte in einer Menge, wie sie unter den Bedingungen von Forschungslaboren nicht produziert werden können. Hierzu sind sowohl das Wissen als auch die Technologie für die Skalierung notwendig, um innovative Entwicklung aus dem Labormaßstab in den industriellen Maßstab überführen zu können. Eine erfolgreiche Skalierung neuer innovativer Produkte auf den industriellen Maßstab ist ein wichtiger Baustein, um neue Entwicklung aus der Forschung schnell und erfolgreich in die industrielle Produktion und auf den Markt zu bringen.

Die folgende Abbildung 37 verdeutlicht nochmals die Herausforderungen, Wissenstransfer und Skalierung (gekennzeichnet mit jeweils einem roten Blitz), innerhalb des Wertschöpfungsprozesses der Marinen Biotechnologie – von der Forschung und Entwicklung über die industrielle Produktion bis hin zu den Anwendungs- und Produktbereichen.



**Abbildung 37: Herausforderung – Wissenstransfer und Skalierung – innerhalb des Wertschöpfungsprozesses der Marinen Biotechnologie**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

**Langer Atem zur Entwicklung notwendig**

Darüber hinaus ist auch zu beachten, dass sich die Marine Biotechnologie nicht in kurzen Zeiträumen (2 bis 4 Jahre), sondern in längeren Zeitspannen entwickelt. Dies bedeutet, dass für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein zum einen eine Langfristigkeit in Finanzierungs-konzepten – für KMU sowie im wissenschaftlichen Bereich gleichermaßen – von Bedeutung ist. Zum anderen ist ein „langer Atem“ in der Unterstützung auf politischer Ebene, also eine Konstanz im politischen Willen zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein eine der zukünftigen Herausforderungen.

Weitere zukünftige Herausforderungen ergeben sich für Schleswig-Holstein durch eine noch fehlende systematische Vernetzung der Akteure und damit verbunden einer bisher auch noch schwachen Sichtbarkeit der Marinen Biotechnologie und seiner Akteure im Land, vor allem bei Unternehmen, Politik und weiteren relevanten Stakeholdern. Hierzu fehlt es der Marinen Biotechnologie im Land derzeit an einem klaren Profil, das die Kompetenzen der Akteure und Ausrichtung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein transparent abbildet. Auch die geringe Akzeptanz in der Bevölkerung für biotechnologische Organismen, die mithilfe gentechnischer Verfahren verändert wurden, kann Marktzugänge für Produkte aus der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein erschweren.

**Gute Voraussetzungen im Bereich Qualifizierung**

Die Qualifizierung von Personal im akademischen sowie nicht akademischen Bereich wird ebenfalls eine der zukünftigen Herausforderungen für die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein. Hier verfügt Schleswig-Holstein über gute Voraussetzungen und notwendige Kompetenzen insbesondere im akademischen Bereich.

Die vorangegangenen Analysen zur Situation der Marinen Biotechnologie haben einen Überblick über die Akteure in Schleswig-Holstein aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung sowie über vorhandene Netzwerke, Vereine und Verbände gegeben. Es wurden sowohl die besonderen Stärken und Potenziale Schleswig-Holsteins in der Marinen Biotechnologie aber auch bestehende Schwächen und Herausforderungen für die zukünftige Entwicklung der Marinen Biotechnologie im Land aufgezeigt.

Auf Basis dieser aktuellen Situationsanalyse zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein baut der in den folgenden Kapiteln vorgestellte Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein auf. Er zeigt auf, mit welchen konkreten Aktionen in welchen Handlungsfeldern die aufgezeigten Chancen genutzt, vorhandene Stärken eingesetzt, Schwächen abgebaut und Risiken reduziert werden können, um die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein langfristig weiterzuentwickeln.

## D. Der Masterplan

### D.1 Vision – Ziel – Handlungsfelder

#### Zielhierarchie des Masterplans

In diesem Kapitel wird die Zielhierarchie des Masterplans mit ihren unterschiedlichen Komponenten dargestellt. Die Zielhierarchie verdeutlicht den Zusammenhang zwischen der langfristigen Vision zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein, dem übergeordneten Ziel, den Unterzielen in den jeweiligen strategischen Handlungsfeldern bis hin zu den konkreten strategischen Maßnahmen und Aktionsideen zur Umsetzung des Masterplans. Die Zielhierarchie zeigt diese Kongruenz von der Vision bis hin zu den strategischen Maßnahmen und Aktionsideen auf. Wie die einzelnen Komponenten der Zielhierarchie aufeinander aufbauen, wird im Folgenden, beginnend mit der Vision des Masterplans, dargestellt.

#### D.1.1 Vision des Masterplans

#### Kennzeichen einer Vision

Eine Vision vermittelt ein Bild, wie die Zukunft aussieht. Sie gibt die Richtung an, in die sich das Vorhaben entwickeln soll und umfasst erreichbare und realistische Ziele. Dabei ist sie deutlich genug, um bei Entscheidungsfindungen Hilfestellung zu geben und flexibel, um unter dem Aspekt veränderlicher Bedingungen alternative Wege zur Erreichung des Ziels zuzulassen.

#### Erarbeitung im 2. Expertenworkshop

Auf Basis der allgemeinen Kennzeichen einer Vision wurden im Rahmen des zweiten Expertenworkshops von den Teilnehmern verschiedene Visionen für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein erarbeitet. Die Visionen wurden anschließend auf der dritten Beiratssitzung vorgestellt und die jeweils wichtigsten Aspekte der einzelnen Visionen herausgearbeitet. Wichtige Aspekte in den Visionen waren,

- dass aus gesunden Meeren durch die Marine Biotechnologie die Lebensqualität innerhalb von 10 Jahren in Schleswig-Holstein gesteigert wird,
- dass Schleswig-Holstein mit Mariner Biotechnologie bis 2030 dieselbe Wertschöpfung wie die konventionelle Landwirtschaft haben wird sowie
- dass Schleswig-Holstein ein internationaler Vorreiter für die Entwicklung und Implementierung von nachhaltigen technologischen Lösungen ist, die einen wesentlichen Beitrag zur ressourcenschonenden Nutzung der Umwelt, CO<sub>2</sub>-neutralen Energiebereitstellung und menschlicher Gesundheit, unter Nutzung mariner Ressourcen leisten.

Die vorangegangenen Aspekte bilden die Grundlage für die Erarbeitung einer Vision für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein, die sich aus den wichtigsten Aspekten der verschiedenen Visionen zusammensetzt. Für den Masterplan Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein ergibt sich somit folgende Vision:

## Vision des Masterplans

Bis 2030 wird Schleswig-Holstein mit der biotechnologischen Nutzung von Ressourcen aus dem Meer eine vergleichbare Wertschöpfung wie die konventionelle Landwirtschaft erreichen. Mit der Entwicklung und Implementierung von nachhaltigen technologischen Lösungen unter Nutzung mariner Ressourcen wird die Marine Biotechnologie einen wesentlichen Beitrag zur ressourcenschonenden Nutzung der Umwelt, CO<sub>2</sub>-neutralen Energiebereitstellung sowie zur Gesundheit und Lebensqualität der Menschen leisten.

Diese Vision bildet den Kern der zukünftigen strategischen Ausrichtung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein. Die Vision wird im übergeordneten Ziel des Masterplans weiter konkretisiert.

### D.1.2 Ziel des Masterplans

## Erarbeitung in den Beiratssitzungen

Das übergeordnete Ziel des Masterplans wurde in enger Zusammenarbeit mit den Akteuren erarbeitet, insbesondere im Rahmen der ersten beiden Beiratssitzungen sowie in den beiden durchgeführten Expertenworkshops. Folgendes übergeordnetes Ziel zur strategischen Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein wurde entwickelt und liegt dem vorliegenden Masterplan zugrunde:

## Ziel des Masterplans

Die Regionale Entwicklungsstrategie zeigt einen Weg zur **strategischen Entwicklung** der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein auf. Die vielversprechenden Potenziale der Marinen Biotechnologie werden im Sinne der Nachhaltigkeit durch einen systematischen Technologie- und Wissenstransfer wirtschaftlich genutzt sowie **Wachstum und Beschäftigung** in Schleswig-Holstein generiert.

Um dieses übergeordnete Ziel weiter zu operationalisieren, wurden strategische Handlungsfelder entwickelt, die jeweils einen Beitrag zur Umsetzung dieses Ziels leisten. Das Ziel war somit Ausgangsbasis zur Identifizierung der Handlungsfelder. Nur Handlungsfelder mit einem Beitrag zur Erfüllung des übergeordneten Ziels wurden in die Entwicklung des Masterplans Marine Biotechnologie aufgenommen.

### D.1.3 Handlungsfelder des Masterplans

## Quellen zur Identifizierung der Handlungsfelder

Die Identifizierung der Handlungsfelder basierte auf unterschiedlichen Quellen. Zum einen war hierzu das Strategiepapier Nr. 15 des Marine Board der European Science Foundation „Marine Biotechnology: A New Vision and Strategy for Europe“ ein wichtiger Input. In diesem Strategiepapier aus dem Jahr 2010 werden die zentralen Handlungsfelder auf europäischer Ebene zur Weiterentwicklung der Marinen Biotechnologie aufgezeigt, die als Orientierung für den vorliegenden Masterplan dienen.

Zum anderen waren die Ergebnisse aus den beiden durchgeführten Workshops, aus den Onlinebefragungen sowie aus den Sitzungen mit dem begleitenden Fachbeirat grundlegend für die Entwicklung der Handlungsfelder.

Über diese methodischen Instrumente konnten die Akteure der Marinen Biotechnologie ihre Ansichten zu bedeutenden Handlungsfeldern äußern und sich miteinander darüber in den Workshops und Fachbeiratssitzungen austauschen.

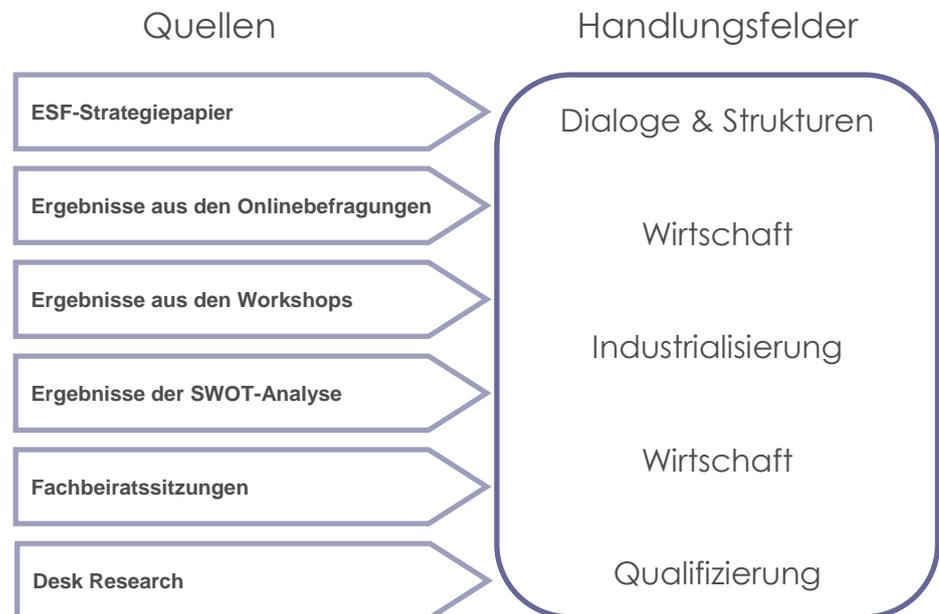
Die Ergebnisse der SWOT-Analyse sind eine weitere sehr bedeutende Säule in der Entwicklung der Handlungsfelder. Auf Basis der SWOT-Analyse wurde abgeleitet, in welchen potenziellen Handlungsfeldern ein hoher Beitrag dazu geleistet werden kann, die Stärken und Chancen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu nutzen sowie deren Schwächen abzubauen und Risiken zu vermindern.

Begleitend zu diesen einzelnen Quellen wurden Ergebnisse aus der Desk Research zu aktuellen Entwicklungen der Marinen Biotechnologie zur Bestimmung der Handlungsfelder herangezogen.

### Die fünf zentralen Handlungsfelder

Im Rahmen der Erstellung des Masterplans wurden auf Basis dieser Quellen fünf zentrale Handlungsfelder mit einem hohen Potenzial zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein identifiziert (vgl. Abbildung 38). Es handelt sich dabei um folgende Handlungsfelder:

- Forschung,
- Industrialisierung,
- Wirtschaft,
- Qualifizierung sowie
- Dialoge & Strukturen.



**Abbildung 38: Quellen der Handlungsfelder**

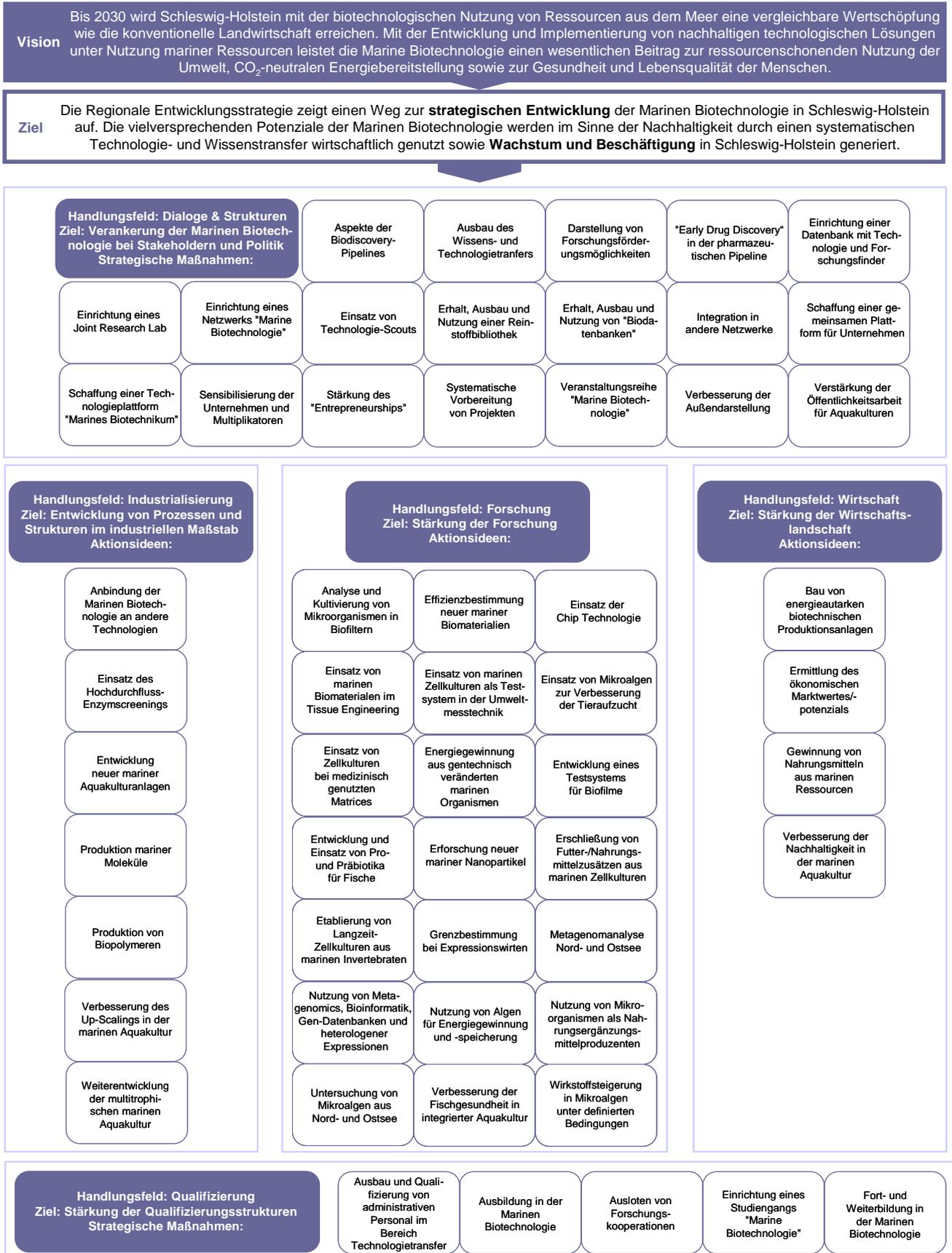
Quelle: dsn, eigene Darstellung

Im Folgenden werden die identifizierten Handlungsfelder kurz vorgestellt, indem jeweils das Ziel sowie die Kernzielgruppen der einzelnen Handlungsfelder beschrieben werden.

<b>Handlungsfeld Forschung</b>	<p>Ziel des Handlungsfeldes <b>Forschung</b> ist es, die Forschung im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein nachhaltig zu stärken, um die Marine Biotechnologie auf einer fundierten Forschungsbasis weiterzuentwickeln. Kernzielgruppen dieses Handlungsfeldes sind Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen mit einem Schwerpunkt in der Forschung.</p>
<b>Handlungsfeld Industrialisierung</b>	<p>Das Handlungsfeld <b>Industrialisierung</b> bezieht sich grundsätzlich auf die Entwicklung von Prozessen und Produkten im industriellen Maßstab, die einen Bezug zur Marinen Biotechnologie aufweisen. Das Ziel des Handlungsfeldes besteht darin, Prozesstechnologien zur Skalierung mariner Grundstoffe bzw. Zwischenprodukte weiterzuentwickeln und auszubauen. Durch die Skalierung können dann die für die Produktion im industriellen Maßstab erforderlichen Stoffmengen erzielt werden. Kernzielgruppen, die durch das Handlungsfeld Industrialisierung angesprochen werden, sind sowohl Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen als auch Unternehmen mit einem Schwerpunkt in der Prozesstechnologie.</p>
<b>Handlungsfeld Wirtschaft</b>	<p>Das Handlungsfeld <b>Wirtschaft</b> zielt darauf ab, die Wirtschaftslandschaft im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu stärken. Insbesondere Unternehmen mit entweder explizitem Bezug zur Marinen Biotechnologie oder aus anderen Wirtschaftsfeldern sollen sensibilisiert und/oder neu dazu gewonnen werden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, bestehende Produkt- und Anwendungsbereiche zu stärken sowie neue Produkt- und Anwendungsbereiche für die Marine Biotechnologie zu erschließen. Unternehmen mit Schwerpunkt in der Produktion bilden die Kernzielgruppe dieses Handlungsfeldes.</p>
<b>Handlungsfeld Qualifizierung</b>	<p>Das Ziel des Handlungsfeldes <b>Qualifizierung</b> ist es, die Qualifizierungslandschaft im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu stärken. In diesem Zusammenhang sollen die Qualifizierungsstrukturen im Bereich der Marinen Biotechnologie gefördert und ausgebaut werden, um eine Basis für eine nachhaltige Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein aufzubauen. Kernzielgruppen, die durch dieses Handlungsfeld angesprochen werden, sind Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen.</p>
<b>Handlungsfeld Dialoge &amp; Strukturen</b>	<p>Grundlegendes Ziel des Handlungsfeldes <b>Dialoge &amp; Strukturen</b> ist es, die Marine Biotechnologie als zukunftsweisende Schlüsseltechnologie in der Bevölkerung und Politik zu verankern. Dafür sollen zum einen relevante Stakeholder für die Marine Biotechnologie und ihre Potenziale sensibilisiert und zum anderen Strukturen zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein ausgebaut und gefestigt werden. Potenzielle Stakeholder, die Politik und Interessensvertretungen bilden die Kernzielgruppen dieses Handlungsfeldes.</p>
<b>Umsetzung von strategischen Maß- nahmen und Aktions- ideen</b>	<p>In diesen 5 Handlungsfeldern werden die strategischen Maßnahmen und Aktionsideen zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie Schleswig-Holsteins umgesetzt. Dabei beziehen sich die Handlungsfelder Dialoge &amp; Strukturen und Qualifizierung auf <b>strategische Maßnahmen</b>, die Handlungsfelder Wirtschaft, Industrialisierung und Forschung auf <b>Aktionsideen</b>. Die strategischen Maßnahmen im Handlungsfeld Dialoge &amp;</p>

Strukturen dienen dazu, nachhaltige Strukturen im Bereich der Marinen Biotechnologie aufzubauen und Dialoge zwischen den Akteuren sowie mit Politik und Gesellschaft zu fördern. Sie bilden den strukturellen Überbau zur Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein. Die Aktionsideen in den Handlungsfeldern Wirtschaft, Industrialisierung und Forschung kennzeichnen Aktionen auf fachspezifischer Ebene. Sie tragen dazu bei, spezifische und für die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein bedeutende Themenbereiche in der Marinen Biotechnologie weiterzuentwickeln oder aufzubauen. Die strategischen Maßnahmen im Handlungsfeld Qualifizierung bilden die Grundlage, um im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein langfristig erfolgreich zu sein. Hierbei sind Maßnahmen, die sich auf die berufliche Ausbildung, die Fort- und Weiterbildung sowie die akademische Ausbildung beziehen, zu unterscheiden.

Bevor im nächsten Kapitel die konkreten strategischen Maßnahmen und Aktionsideen näher beschrieben werden, gibt die folgende Abbildung 39 eine Gesamtübersicht über die Zielhierarchie des Masterplans.



**Abbildung 39: Die Zielhierarchie des Masterplans Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein – Vision, Ziel, Handlungsfelder sowie strategische Maßnahmen und Aktionsideen**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

## D.2 Strategische Maßnahmen und Aktionsideen in den zentralen Handlungsfeldern

### Erarbeitung von 56 Maßnahmen und Aktionsideen

Im Rahmen der zwei Expertenworkshops sowie auf Basis der Telefoninterviews wurden insgesamt 56 strategische Maßnahmen und Aktionsideen entwickelt, die von besonderer Bedeutung für die Entwicklung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein sind. Dabei wurden die Maßnahmen und Aktionsideen den im Kapitel D.1 beschriebenen Handlungsfeldern zugeordnet. Um eine Übersichtlichkeit zu gewährleisten, wurde eine Schwerpunktzuordnung der einzelnen Maßnahmen und Aktionsideen zu jeweils einem Handlungsfeld vorgenommen.

### Kurzbeschreibung der Maßnahmen und Aktionsideen

Im Folgenden werden die konkreten Maßnahmen und Aktionsideen zur Umsetzung des Masterplans in den zentralen Handlungsfeldern in Form einer Kurzbeschreibung vorgestellt. Die Beschreibung der Maßnahmen und Aktionsideen erfolgt geordnet nach den Handlungsfeldern. Die Basis für die Maßnahmen und Aktionsideen bilden zum einen die zwei im Zuge der Masterplanerstellung durchgeführten Expertenworkshops, zum anderen die Ergebnisse der Telefoninterviews. Im Rahmen der Expertenworkshops wurden die Maßnahmen und Aktionsideen durch die Teilnehmer erarbeitet und zusammengetragen. Jede Maßnahme bzw. Aktionsidee wird im Weiteren durch folgende ausgewählte Kategorien näher beschrieben:

- **Name**

Hier wird die Maßnahme bzw. Aktionsidee mit einer kurzen und knappen Überschrift benannt.

- **Themenbereich(e)**

Hier wird die Maßnahme bzw. Aktionsidee folgenden Themenbereichen zugeordnet, die sich an den Themenbereichen des ESF-Positionspapiers Nr. 15 (s. Seite 21 f.) orientieren: Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroben, Energie, Umwelt.

- **Beschreibung**

Hier erfolgt eine Kurzbeschreibung der Maßnahme bzw. Aktionsidee.

- **Ziel**

Hier wird in einem kurzen Satz das Ziel der Maßnahme bzw. Aktionsidee beschrieben.

- **Bedeutung (für die MB in SH)**

Hier wird die Bedeutung der Maßnahme bzw. Aktionsidee für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein dargestellt.

- **Mögliche Partner (aus SH)**

Hier werden mögliche Partner aus Schleswig-Holstein genannt, die zur Umsetzung der Maßnahme bzw. Aktionsidee beitragen können.

- **Notwendige Dauer**

Hier wird die notwendige Dauer, die circa zur Umsetzung der Maßnahme bzw. Aktionsidee benötigt wird, genannt.

▪ **Bezug zur SWOT**

Hier wird der Zusammenhang zwischen der jeweiligen Maßnahme bzw. Aktionsidee und der SWOT-Analyse aufgezeigt. Jeder Maßnahme bzw. Aktionsidee sind einzelne, zutreffende Elemente der SWOT zugeordnet. Mithilfe dieser Zuordnung ist nachzuvollziehen, inwiefern die jeweilige Maßnahme bzw. Aktionsidee dazu beiträgt, die jeweiligen Stärken zu unterstützen, die Chancen zu nutzen, die Schwächen abzubauen sowie das Risiko zu vermindern.

Im Folgenden werden die insgesamt 56 strategischen Maßnahmen und Aktionsideen in einer Kurzbeschreibung – nach Handlungsfeldern geordnet – vorgestellt.

## AKTIONSIDEEN IM HANDLUNGSFELD FORSCHUNG

### ANALYSE UND KULTIVIERUNG VON MIKROORGANISMEN IN BIOFILTERN

Themenbereich(e)	Ernährung
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Analyse und Kultivierung von nützlichen Mikroorganismen in Biofiltern in schleswig-holsteinischen Aquakulturen.
Ziel	Ziel der Aktion ist die Analyse der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Mikroorganismen im Biofilter und deren Auswirkung auf die Wasserqualität und Fischgesundheit. Darüber hinaus zielt die Aktion darauf ab, die Wirkung sowohl der einzelnen Arten als auch von Bakteriengemeinschaften zu untersuchen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Diese Aktion würde zu einer Verbesserung der Wasserqualität und Fischgesundheit in den landbasierten Aquakulturanlagen in Schleswig-Holstein führen. Kostenersparnis und geringere Verluste von Fischen durch Krankheit wären positive Folgen dieser Aktion.
Mögliche Partner (aus SH)	Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Kieler Wirkstoff-Zentrum, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH
Notwendige Dauer	ca. 12 bis 24 Monate
Bezug zur SWOT	S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   O6 Potenzial, wertvolle Beiträge zur Ernährung zu leisten

### EFFIZIENZBESTIMMUNG NEUER MARINER BIOMATERIALIEN

Themenbereich(e)	Industrie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Bestimmung der Effizienz von neuartigen marinen Biomaterialien in Schleswig-Holstein gegenüber bereits bestehenden Produkten.
Ziel	Ziel der Aktion ist die wissenschaftliche Dokumentation von biologischen oder technischen Wirkungen von marinen Biomaterialien.

Bedeutung (für die MB in SH)	Die wissenschaftliche Dokumentation der Effekte von neuartigen oder bereits bekannten Biomaterialien ist ein entscheidender Faktor für den wirtschaftlichen Erfolg. Ohne den Nachweis, dass Biomaterialien bessere Eigenschaften als bereits bestehende Lösungen besitzen, lassen sich in der Regel keine Investitionen in neue Produktkandidaten rechtfertigen.
Mögliche Partner (aus SH)	Fachhochschule Flensburg, kleine und mittlere Unternehmen sowie Industriepartner
Notwendige Dauer	ca. 24 bis 36 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S6 (Bio-) technologische Ausstattung   W5 Noch zu hohe Kosten alternativer Produktion   O2 Besetzung des marinen Umweltbereiches mit Biotechnologie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien

### **EINSATZ DER CHIP TECHNOLOGIE**

Themenbereich(e)	Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Umwelt
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die gezielte, empfindliche Analyse von Mikroorganismen und Toxinen in Nord- und Ostsee, zur Bestimmung umweltrelevanter Parameter.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, den Einsatz der Marinen Biotechnologie vor allem im Bereich Umweltmonitoring zu stärken.
Bedeutung (für die MB in SH)	Das Umweltmonitoring dient dem Umweltschutz in Schleswig-Holstein.
Mögliche Partner (aus SH)	MariLim Gesellschaft für Gewässeruntersuchung mbH, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sektion Biologie, Botanisches Institut, Abteilung für Botanische Genetik und Molekularbiologie), Kieler Wirkstoff-Zentrum
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   O2 Besetzung des marinen Umweltbereiches mit Biotechnologie   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken

### **EINSATZ VON MARINEN BIOMATERIALIEN IM TISSUE ENGINEERING**

Themenbereich(e)	Gesundheit
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Erforschung und Entwicklung von Biomaterialien aus dem Meer wie beispielsweise Kollagen, die als Grundlage für das Tissue Engineering in der Chirurgie, Zahnmedizin oder Zellkultur dienen können.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, das Potenzial, welches sich durch die weitere Erforschung der Meere ergibt, für die Entdeckung und Identifizierung neuer Biomaterialien zu nutzen.

Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion kann die medizinische Versorgung verbessert und der Standort Schleswig-Holstein im Bereich Medizinprodukte gestärkt werden.
Mögliche Partner (aus SH)	Coastal Research Management GbR, oceanBASIS GmbH, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sektion Pharmazie, Abteilung pharmazeutische Biologie), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sektion Pharmazie, Abteilung pharmazeutische Chemie), Fachhochschule Flensburg (Institut für Verfahrenstechnik und Biotechnologie), Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (Campus Kiel, Institut für klinische Molekularbiologie)
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   O5 Kombination mit Medizin/Medizintechnik   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken

#### **EINSATZ VON MARINEN ZELLKULTUREN ALS TESTSYSTEM IN DER UMWELTMESSTECHNIK**

Themenbereich(e)	Umwelt
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Anzucht verschiedener Zellkulturen aus marinen Organismen zum Einsatz als Testsystem in der Umweltmesstechnik (Detektion von Giftstoffen im Wasser).
Ziel	Ziel der Aktion ist es, Giftstoffe, die in für marine Organismen gefährlichen Konzentrationen im Wasser vorkommen, sensitiv über Zellreaktionen zu ermitteln und somit bewusst auf bislang genutzte Tierversuche (z.B. akuter Fischtest, OECD Richtlinie 203) zu verzichten.
Bedeutung (für die MB in SH)	Die Umsetzung der Aktion kann im günstigsten Fall zu einem Produkt führen, dessen Entwicklung entlang der Wertschöpfungskette vom Entwickler bis zum Anwender in Schleswig-Holstein erfolgt.
Mögliche Partner (aus SH)	Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Technische Fakultät)
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   O2 Besetzung des marinen Umweltbereiches mit Biotechnologie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

## **EINSATZ VON MIKROALGEN ZUR VERBESSERUNG DER TIERAUFGZUCHT**

Themenbereich(e)	Ernährung
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Steigerung der Fettgehalte bei Mikroalgen, um Fischfette in der Fischnahrung zu ersetzen.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, durch die Verbesserung der Tieraufzucht die "Gammelfischerei" zu reduzieren.
Bedeutung (für die MB in SH)	Da die tierischen Fettsäuren limitiert sind, aber ein Bedarf an tierischen Fettsäuren besteht, ergeben sich durch diese Aktion positive Auswirkungen auf die Fischnahrung und Tieraufzucht.
Mögliche Partner (aus SH)	BlueBioTech GmbH, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sektion Biologie, Botanisches Institut, Abteilung Physiologie und Biotechnologie der pflanzlichen Zelle), Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH, Sea & Sun Technology GmbH
Notwendige Dauer	ca. 40 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   O6 Potenzial, wertvolle Beiträge zur Ernährung zu leisten   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen

## **EINSATZ VON ZELLKULTUREN BEI MEDIZINISCH GENUTZTEN MATRICES**

Themenbereich(e)	Gesundheit
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Anzucht verschiedener Zellkulturen aus marinen Organismen zur Kombination mit und Funktionalisierung von medizinisch genutzten Matrices.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, Matrices, die in der Medizin eingesetzt werden, mit Zellen mariner Herkunft zu modifizieren, sodass sie einen Mehrwert gegenüber herkömmlich eingesetzten Produkten erfahren.
Bedeutung (für die MB in SH)	Die Umsetzung der Aktion bringt alle relevanten Partner aus Forschung, Entwicklung und Industrie zusammen und kann eine herausragende Bedeutung für eine Verknüpfung von Mariner Biotechnologie und Medizintechnik in Schleswig-Holstein einnehmen.
Mögliche Partner (aus SH)	Coastal Research Management GbR, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Universität Lübeck, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate

Bezug zur SWOT

S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land | S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung | S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land | W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie | W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein | W10 Fehlende Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie | O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie | O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien | O5 Kombination mit Medizin/Medizintechnik | T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken | T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen | T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

### **ENERGIEGEWINNUNG AUS GENTECHNISCH VERÄNDERTEN MARINEN ORGANISMEN**

Themenbereich(e)

Energie

Beschreibung

In dieser Aktion geht es um die Entwicklung gentechnisch veränderter mariner Organismen für die Gewinnung von Energie in Schleswig-Holstein.

Ziel

Ziel der Aktion ist es, durch die Entwicklung und den Einsatz gentechnisch veränderter mariner Organismen einen Beitrag zu einer verbesserten Energiegewinnung zu leisten.

Bedeutung  
(für die MB in SH)

Mit dieser Aktion kann ein Beitrag zur nachhaltigen Energiegewinnung in Schleswig-Holstein geleistet werden.

Mögliche Partner  
(aus SH)

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sektion Biologie, Botanisches Institut, Abteilung Physiologie und Biotechnologie der pflanzlichen Zelle)

Notwendige Dauer

fortlaufend, in Meilensteinen

Bezug zur SWOT

S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land | S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen | O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie | O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien | T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken | T6 Schnelles Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen | T10 Geringe Akzeptanz in der Bevölkerung gegenüber gentechnisch veränderten Organismen

### **ENTWICKLUNG EINES TESTSYSTEMS FÜR BIOFILME**

Themenbereich(e)

Gesundheit, Industrie

Beschreibung

In dieser Aktion geht es um die Entwicklung eines Testsystems für Biofilme in Schleswig-Holstein. Dieses Testsystem dient der Analyse von marinen Substanzen, die der Bildung von Biofilmen verschiedenster Art entgegenwirken.

Ziel

Ziel der Aktion ist es, die Bildung von Biofilmen durch zum Beispiel den Anstrich von Schiffen, ohne umweltschädliche Nebenwirkungen, zu verhindern.

Bedeutung (für die MB in SH)	Die Aktion trägt dazu bei, die Forschung im Bereich Testsysteme in Schleswig-Holstein für verschiedene Anwendungsbereiche voranzubringen und eine thematische Basis für Kooperationen zwischen Forschung und Industrie zu bilden.
Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Kieler Wirkstoff-Zentrum
Notwendige Dauer	ca. 24 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O9 Neue Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken

### **ENTWICKLUNG UND EINSATZ VON PRO- UND PRÄBIOTIKA FÜR FISCH**

Themenbereich(e)	Ernährung
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um Pro- und Präbiotika als Mittel gegen Infektionskrankheiten in schleswig-holsteinischen Aquakulturen.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, den Transfer von Grundlagenwissen in der Entwicklung von Prä- und Probiotika in Aquakulturen in die konkrete Anwendung zu bringen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch die konkrete Anwendung des Grundlagenwissens können Produkte für den Markt entwickelt werden und die Sichtbarkeit dieses Themas auch über Schleswig-Holstein hinaus erhöht werden.
Mögliche Partner (aus SH)	DuPont, Fachhochschule Flensburg, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH
Notwendige Dauer	ca. 24 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie   O6 Potenzial, wertvolle Beiträge zur Ernährung zu leisten   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen

### **ERFORSCHUNG NEUER MARINER NANOPARTIKEL**

Themenbereich(e)	Industrie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Erforschung neuer mariner Nanopartikel und die damit verbundene Erschließung neuer Anwendungsfelder für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

Ziel	Ziel der Aktion ist es, das Potenzial der weitestgehend "unerforschten Meere" zu nutzen und dadurch neue marine Nanopartikel für (neue) Anwendungsbereiche der Marinen Biotechnologie zu identifizieren.
Bedeutung (für die MB in SH)	In Schleswig-Holstein können durch diese Aktion innovative Anwendungen auf Basis marin-biotechnologisch gewonnener Nanopartikel entwickelt werden.
Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Notwendige Dauer	fortlaufend, in Meilensteinen
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   O2 Besetzung des marinen Umweltbereiches mit Biotechnologie   O6 Potenzial, wertvolle Beiträge zur Ernährung zu leisten   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken   T6 Schnelles Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen

### **ERSCHLIEßUNG VON FUTTER-/NAHRUNGSMITTELZUSÄTZEN AUS MARINEN ZELLKULTUREN**

Themenbereich(e)	Ernährung
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Erschließung alternativer Futter- oder Nahrungsmittelzusätze, im Speziellen Fischmehl und Fischöl, aus marinen Zellkulturen, um die auch zukünftig steigende Bevölkerung mit hochwertigen Nahrungsmitteln versorgen zu können. Durch die Produktion in Bioreaktoren könnten z.B. Fischmehle und Fischöle im großtechnischen Maßstab produziert werden.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, einen schonenden Umgang mit marinen Ressourcen zu erreichen und die Überfischung der Meere zu reduzieren, wobei gleichfalls die Vorzüge von Fisch als Quelle gesunderhaltender Inhaltsstoffe, wie z. B. hochwertige Proteinzusammensetzung und Omega-3 Fettsäuren, erhalten werden.
Bedeutung (für die MB in SH)	Eine hohe Qualität der Produktion von Futter- und Nahrungsmittelzusätzen innerhalb Schleswig-Holsteins und der näheren Umgebung kann nur gewährleistet werden, wenn möglichst viele der Rohstoffe und Produkte unter kontrollierten Bedingungen schon im Land durch industrielle biotechnologische Produktion hergestellt werden können.
Mögliche Partner (aus SH)	Coastal Research Management GbR, DuPont, Entwicklungsfirmen von Bioreaktoren, Futtermittelproduzenten, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie
Notwendige Dauer	Fortlaufend in Meilensteinen
Bezug zur SWOT	S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   W5 Noch zu hohe Kosten alternativer Produktion   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken

## **ETABLIERUNG VON LANGZEIT-ZELLKULTUREN AUS MARINEN INVERTEBRATEN**

Themenbereich(e)	Industrie
Beschreibung	Derzeit existieren keine Langzeit-Zellkulturen von marinen Invertebraten. Nichtsdestotrotz besteht ein hoher Bedarf an solchen Zellkulturen für die Analyse und/oder Extraktion spezifischer Inhaltstoffe (Enzyme, Farbstoffe, etc.) oder als Modellsystem für die Grundlagenforschung (Entwicklungsbiologie, Immunologie, etc.).
Ziel	Ziel der Aktion ist es, durch eine konzertierte Bearbeitung dieser Fragestellung Langzeit-Zellkulturen von verschiedenen interessanten Invertebraten zu erreichen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Neue zellbiologische Tools sollen den Forschungseinrichtungen in Schleswig-Holstein und der Welt zur Verfügung gestellt werden.
Mögliche Partner (aus SH)	Coastal Research Management GbR, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Fraunhofer Einrichtung Marine Biotechnologie, Universität Lübeck, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH, Kieler Wirkstoff-Zentrum
Notwendige Dauer	ca. 40 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   T6 Schnelles Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen

## **GRENZBESTIMMUNG BEI EXPRESSIONSWIRTEN**

Themenbereich(e)	Industrie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Bestimmung der Grenzen der zurzeit genutzten Expressionswirte für marine Proteine in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, optimale Expressionswirte möglichst frühzeitig auszuwählen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Die richtige Auswahl geeigneter Expressionswirte und ihrer Grenzen ist wichtig für die spätere Kommerzialisierung. Dies kann durch einen frühzeitigen Dialog mit möglichen Anwendern oder entsprechenden Experten in Schleswig-Holstein sichergestellt werden. Durch die Auswahl relevanter Expressionswirte kann die Zeit bis zur Kommerzialisierung erheblich reduziert werden.
Mögliche Partner (aus SH)	DuPont, Fachhochschule Flensburg, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Kieler Wirkstoff-Zentrum
Notwendige Dauer	ca. 24 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen   T5 Geringe Risikobereitschaft von Investoren   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

## **METAGENOMANALYSE NORD- UND OSTSEE**

Themenbereich(e)	Gesundheit, Industrie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Analyse des gesamten Metagenoms von verschiedenen Sammelpunkten, wie zum Beispiel Sedimentproben aus der Nord- und Ostsee.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, neuartige Metabolite (Zwischenprodukte von Stoffwechselfvorgängen) für die industrielle Nutzung zu entdecken.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch neue Methoden der Metabolomics in Verknüpfung mit marinen Mikroorganismen aus den bisher nur wenig untersuchten Kaltgewässern ergibt sich ein neuer, großer Pool von Metaboliten, die später von der Pharmaindustrie genutzt werden können.
Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sektion Biologie, Botanisches Institut, Abteilung für Botanische Genetik und Molekularbiologie), Kieler Wirkstoff-Zentrum
Notwendige Dauer	ca. 60 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung

## **NUTZUNG VON METAGENOMICS, BIOINFORMATIK ,GEN-DATENBANKEN UND HETEROLOGER EXPRESSION**

Themenbereich(e)	Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die stärkere Nutzung von Metagenomics, Bioinformatik und Gen-Datenbanken im Bereich der Kultivierung von marinen Mikroorganismen in Schleswig-Holstein sowie anschließender heterologer Expression von marinen Proteinen.
Ziel	Ziel dieser Aktion ist es, die Nutzung von Metagenomics, Bioinformatik und Gen-Datenbanken zu verstärken, um die Kultivierung von marinen Mikroorganismen bzw. die Nutzung ihrer Gene zu optimieren bzw. zu ermöglichen. Im Anschluss können marine Proteine mittels heterologer Expression bereitgestellt werden.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch die Optimierung der Mikroorganismenkultivierung besteht die Möglichkeit, marine Mikroorganismen und marine Gene für den Einsatz in verschiedenen Anwendungsbereichen in Schleswig-Holstein bereit zu stellen. Durch die heterologe Expression können marine Proteine erzeugt werden.
Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie), GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Kieler Wirkstoff-Zentrum
Notwendige Dauer	fortlaufend, in Meilensteinen
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung

## **NUTZUNG VON ALGEN FÜR ENERGIEGEWINNUNG UND -SPEICHERUNG**

Themenbereich(e)	Energie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um Grünalgen, die mit Hilfe von Enzymen, sogenannte Hydrogenasen, Wasserstoff selbst freisetzen können. Der freigesetzte Wasserstoff kann zur Energiegewinnung und -speicherung genutzt werden.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, das artspezifische Potenzial der Algen zur nachhaltigen Energiegewinnung und -speicherung zu nutzen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Mit dieser Aktion kann Schleswig-Holstein einen Beitrag zur Erforschung nachhaltiger Energiegewinnung auf Basis mariner Algen leisten.
Mögliche Partner (aus SH)	BlueBioTech GmbH, Sea & Sun Technology GmbH, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sektion Biologie, Botanisches Institut, Abteilung Physiologie und Biotechnologie der pflanzlichen Zelle)
Notwendige Dauer	fortlaufend, in Meilensteinen
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie   W10 Fehlende Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungs-ergebnissen   T6 Schnelles Aufholen von aufstrebenden Wissens-nationen

## **NUTZUNG VON MIKROORGANISMEN ALS NAHRUNGSERGÄNZUNGSMITTELPRODUZENTEN**

Themenbereich(e)	Ernährung, Kultivierung von unbekannter und bekannter Mikroorganismen
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Nutzung von Mikroorganismen in Schleswig-Holstein als alternative Quelle einer gesunden Ernährung.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, marine Mikroorganismen zu erforschen und als mögliche Nahrungsergänzungsmittelproduzenten zu identifizieren. Die Verwendung von mikrobiellen Produkten als Nahrungsergänzungsmittel leistet einen Beitrag zur gesunden Ernährung.
Bedeutung (für die MB in SH)	Schleswig-Holstein verfügt über Kompetenzen und Produzenten im Bereich Nahrungsergänzungsmittel sowie über eine starke Ernährungsindustrie. Neue Nahrungsergänzungsmittel auf Basis mariner Ressourcen würden den Marine Biotechnologie- und Ernährungsindustriestandort Schleswig-Holstein stärken.

Mögliche Partner (aus SH)	DuPont, e-nema Gesellschaft für Biotechnologie und biologischen Pflanzenschutz mbH, MicrobiMaris Biotec GmbH, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Kieler Wirkstoff-Zentrum
Notwendige Dauer	fortlaufend, in Meilensteinen
Bezug zur SWOT	S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken

### **UNTERSUCHUNG VON MIKROALGEN AUS NORD- UND OSTSEE**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Umwelt
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um das Abfischen unterschiedlicher Algenarten aus Nord- und Ostsee sowie die Prüfung der Wert- und Wirkstoffe dieser Algenarten.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, die Potenziale der vorkommenden Algenarten und Cyanobakterien auszuschöpfen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion werden die Potenziale der marinen Ressourcen aus Schleswig-Holstein untersucht und genutzt.
Mögliche Partner (aus SH)	BlueBioTech GmbH, Sea & Sun Technology GmbH, Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Botanisches Institut), Kieler Wirkstoff-Zentrum
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken

### **VERBESSERUNG DER FISCHGESUNDHEIT IN INTEGRIERTER AQUAKULTUR**

Themenbereich(e)	Ernährung
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Untersuchung von Makroalgen hinsichtlich ihrer Aktivität gegen fischpathogene Keime.
Ziel	Ziel der Aktion ist die Bekämpfung bakterieller Infektionen in der marinen Aquakultur ohne Antibiotika.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion kann Schleswig-Holstein seine vorhandenen Kompetenzen im Bereich der marinen Aquakultur weiter ausbauen.
Mögliche Partner (aus SH)	Coastal Research Management GbR, Sylter Algenfarm GmbH & Co. KG, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sektion Pharmazie, Abteilung pharmazeutische Biologie), Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH
Notwendige Dauer	ca. 24 Monate

Bezug zur SWOT S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land | S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land | S6 (Bio-) technologischen Ausstattung | O6 Potenzial, wertvolle Beiträge zur Ernährung zu leisten | T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken | T5 Geringe Risikobereitschaft von Investoren

### **WIRKSTOFFSTEIGERUNG IN MIKROALGEN UNTER DEFINIERTEN BEDINGUNGEN**

Themenbereich(e) Ernährung, Gesundheit

Beschreibung In dieser Aktion geht es um die Schaffung und Beschreibung von Bedingungen, die dazu führen, dass Mikroalgen qualitativ und quantitativ andere Wirkstoffe erzeugen.

Ziel Ziel der Aktion ist die Erzeugung nicht beziehbarer Wirkstoffe bzw. die Erzeugung alternativer statt beispielsweise tierischer Wirkstoffe.

Bedeutung (für die MB in SH) Diese Aktion baut Know-how in Schleswig-Holstein im Bereich der Wirkstoffherzeugung unter Nutzung der in Schleswig-Holstein verfügbaren marinen Ressourcen auf.

Mögliche Partner (aus SH) BlueBioTech GmbH, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sektion Biologie, Botanisches Institut, Abteilung Physiologie und Biotechnologie der pflanzlichen Zelle), Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Kieler-Wirkstoff-Zentrum

Notwendige Dauer ca. 36 Monate

Bezug zur SWOT S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land | S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land | S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen | O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien | O6 Potenzial, wertvolle Beiträge zur Ernährung zu leisten | T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken

### **AKTIONSIDEEN IM HANDLUNGSFELD INDUSTRIALSIERUNG**

#### **ANBINDUNG DER MARINEN BIOTECHNOLOGIE AN ANDERE TECHNOLOGIEN**

Themenbereich(e) Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie

Beschreibung In dieser Aktion geht es um die Prüfung der Möglichkeiten der Anwendung bestehender Technologiebereiche in die Marine Biotechnologie, an die im Zusammenhang mit Mariner Biotechnologie bisher nicht gedacht wird, die für die Marine Biotechnologie aber von Bedeutung sein können. Hier wäre z.B. an Querschnittstechnologien aus dem ingenieurstechnischen Bereich zu denken.

Ziel Ziel der Aktion ist es, durch einen systematischen Dialog mit anderen Technologiebereichen Innovationen in der Marinen Biotechnologie zu fördern und die Effizienz in Forschung und Entwicklung sowie der Produktion zu steigern.

Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion kann Schleswig-Holstein ein Profil als innovativer Standort für die Marine Biotechnologie weiter schärfen.
Mögliche Partner (aus SH)	Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein
Notwendige Dauer	Aufbau ca. 12 Monate, dann fortlaufend
Bezug zur SWOT	S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land   W2 Fehlende Verankerung von angewandter Forschung in einigen Institutionen   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   W5 Noch zu hohe Kosten alternativer Produktion   W10 Fehlende Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O2 Besetzung des marinen Umweltbereiches mit Biotechnologie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   O9 Neue Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

### **EINSATZ DES HOCHDURCHFLUSS-ENZYMSCREENINGS**

Themenbereich(e)	Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um kultivierbare marine Mikroorganismen, die im Hinblick auf neuartige Enzyme in Schleswig-Holstein untersucht werden sollen.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, neue industriell interessante Enzyme zu gewinnen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion kann die Ansiedlung von Industrie in Schleswig-Holstein gefördert werden.
Mögliche Partner (aus SH)	DuPont, Christian-Albrechts- Universität zu Kiel (Sektion Biologie, Institut für Allgemeine Mikrobiologie), GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Kieler Wirkstoff-Zentrum
Notwendige Dauer	ca. 24 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   O9 Neue Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen

## ENTWICKLUNG NEUER MARINER AQUAKULTURANLAGEN

Themenbereich(e)	Ernährung
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Entwicklung neuer mariner Aquakulturanlagen insbesondere unter technischen Gesichtspunkten und der Weiterentwicklung bestehender Konzepte in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, die Potenziale der marinen Aquakultur durch die technische Entwicklung neuer Aquakulturanlagen sowie durch die Weiterentwicklung bewährter Konzepte noch mehr auszuschöpfen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion wird der Standort Schleswig-Holstein im Bereich der marinen Aquakultur und Aquakulturrtechnik gestärkt.
Mögliche Partner (aus SH)	Sea & Sun Technology GmbH, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate, dann fortlaufend
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien

## PRODUKTION MARINER MOLEKÜLE

Themenbereich(e)	Industrie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es darum, neben den Biopolymeren neue wettbewerbsfähige marine Moleküle in Schleswig-Holstein zu produzieren.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, das vorhandene Wissen im Bereich Mariner Biotechnologie und marine Moleküle zielgerichtet zu nutzen und sie marktfähig zu machen. Dies könnte insbesondere ein Produktionsfeld für kleine und mittelständische Unternehmen sein.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion können neue Produkte auf Basis mariner Moleküle produziert werden.
Mögliche Partner (aus SH)	Coastal Research & Management GbR, oceanBASIS GmbH, Ocean Pharma GmbH, Inwater Biotec GmbH, Sypharm GmbH, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sektion Pharmazie, Abteilung pharmazeutische Biologie), Fachhochschule Lübeck, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, foodRegio, Kieler Wirkstoff-Zentrum
Notwendige Dauer	ab 24 Monate, in Abhängigkeit vom jeweiligen Zielmarkt

Bezug zur SWOT S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land | S2 Verfügbare marine Ressourcen wie Stamm- und Substanzsammlungen | S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen | S6 (Bio-) technologischen Ausstattung | S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung | S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land | W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie | W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie | O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien | T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen

## PRODUKTION VON BIOPOLYMEREN

Themenbereich(e)	Industrie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Produktion von Biopolymeren aus marinen Organismen im industriellen Maßstab in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, die Machbarkeit der industriellen Produktion von marinen Biopolymeren zu überprüfen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Ein wichtiger Faktor für den wirtschaftlichen Erfolg von marinen Biopolymeren im Vergleich zu bereits kommerzialisierten Biopolymeren besteht darin, diese kosteneffektiv zu produzieren.
Mögliche Partner (aus SH)	Coastal Research & Management GbR, Fachhochschule Flensburg, Kieler Wirkstoff-Zentrum, kleine und mittlere Unternehmen sowie Industriepartner
Notwendige Dauer	ca. 24 bis 36 Monate
Bezug zur SWOT	S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen

## VERBESSERUNG DES UP-SCALINGS IN DER MARINEN AQUAKULTUR

Themenbereich(e)	Industrie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Verbesserung des Up-Scalings bei der Zucht von marinen Organismen unter biologischen Gesichtspunkten insbesondere im Onshore Bereich in der marinen Aquakultur in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, praxisnahe Systeme für die kommerzielle Produktion zu entwickeln (Pilotanlagen) und die nachhaltige Produktion in Aquakulturanlagen zu steigern.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion könnte das, aufgrund fehlender Pilotanlagen, bisher nicht ausgeschöpfte Potenzial im Bereich der marinen Aquakultur in Schleswig-Holstein genutzt werden.

Mögliche Partner (aus SH)	Dittmeyer's Austern-Compagnie GmbH, Sea & Sun Technology GmbH, Sylter Algenfarm GmbH & Co. KG, GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH
Notwendige Dauer	ca. 24 Monate
Bezug zur SWOT	S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   W2 Fehlende Verankerung von angewandter Forschung in einigen Institutionen   W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen

### **WEITERENTWICKLUNG DER MULTITROPHISCHEN MARINEN AQUAKULTUR**

Themenbereich(e)	Ernährung, Industrie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Weiterentwicklung der multitrophischen landbasierten marinen Aquakultur in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Aktion ist die Erweiterung der Wertschöpfung im Bereich marine Aquakultur mit Hilfe verschiedener trophischer Ebenen, um das einmal eingesetzte Fischfutter mehrfach zu nutzen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Diese Aktion beeinflusst den Wandel von der Agrarlandschaft zur Marinen Biotechnologie. Sie kann einen Beitrag dazu leisten, Strukturen und Arbeitsplätze im ländlichen Raum zu erhalten und darüber hinaus im Idealfall Arbeitsplätze zu schaffen.
Mögliche Partner (aus SH)	Sea & Sun Technology GmbH, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   W5 Noch zu hohe Kosten alternativer Produktion   W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   W7 Ressourcenknappheit bei den Akteuren   W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   O9 Neue Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen   O10 Schaffung von Arbeitsplätzen   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen

## AKTIONSIDEEN IM HANDLUNGSFELD WIRTSCHAFT

### BAU VON ENERGIEAUTARKEN BIOTECHNISCHEN PRODUKTIONSANLAGEN

Themenbereich(e)	Energie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit konventioneller Betriebe durch die Umstellung der Produktion auf innovative Fertigungsprozesse mittels mariner Biotechnologie und der kombinierten intensiven Nutzung regionaler Energien.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, neue Perspektiven für konventionelle Betriebe zu eröffnen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion wird ein Strukturwandel im ländlichen Raum gefördert.
Mögliche Partner (aus SH)	Sea & Sun Technology GmbH, Fachhochschule Kiel, Fachhochschule Flensburg
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   W5 Noch zu hohe Kosten alternativer Produktion   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   O9 Neue Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen   O10 Schaffung von Arbeitsplätzen   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen   T8 Ungünstige gesamtwirtschaftliche Entwicklung

### ERMITTLUNG DES ÖKONOMISCHEN MARKTWERTES/-POTENZIALS

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Energie
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Ermittlung des ökonomischen Marktwertes/-potenzials der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein. Die Bestimmung des ökonomischen Potenzials der Marinen Biotechnologie gestaltet sich aus dem Grund schwierig, da sich die Marine Biotechnologie nicht über ihre Anwendungsbereiche definiert und daher der Markt für Produkte der Marinen Biotechnologie sehr fragmentiert ist. Diese Thematik könnte im Rahmen einer Abschlussarbeit bearbeitet werden.
Ziel	Ziel der Aktion ist es, den/das ökonomische/n Marktwert/-potenzial der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu ermitteln, um somit die Bedeutung der Marinen Biotechnologie für die Wirtschaft und Politik in Schleswig-Holstein darzustellen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch die Ermittlung des ökonomischen Marktwertes/-potenzials der Marinen Biotechnologie wird die (zukünftige) Bedeutung der Marinen Biotechnologie aufgezeigt.

Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel
Notwendige Dauer	ca. 6 Monate
Bezug zur SWOT	W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   T5 Geringe Risikobereitschaft von Investoren

### **GEWINNUNG VON NAHRUNGSMITTELN AUS MARINEN RESSOURCEN**

Themenbereich(e)	Ernährung
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Gewinnung neuer, gesünderer und nachhaltiger Nahrungsmittelzutaten aus marinen Ressourcen in Schleswig-Holstein.
Ziel	Marine Organismen enthalten wichtige Bausteine der menschlichen Ernährung. Diese sind bis auf wenige Ausnahmen, Fische und Muscheln, so gut wie nicht genutzt. Ziel der Aktion ist es, dieses Potenzial auszuschöpfen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion wird die Food-Industrie in Schleswig-Holstein, beispielsweise durch die Gewinnung von Omega-3-Fettsäuren aus Mikroalgen oder Muscheln, gestärkt.
Mögliche Partner (aus SH)	Coastal Research Management GbR, DuPont, LEFO-Institut für Lebensmittel und Umwelt GmbH, Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft Schleswig-Holstein, Lebensmittelinstitut KIN e.V., Kieler Algenstammtisch, Kompetenznetzwerk Aquakultur
Notwendige Dauer	Fortlaufend in Meilensteinen über 10 Jahre
Bezug zur SWOT	S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land   W5 Noch zu hohe Kosten alternativer Produktion   W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien   O6 Potenzial, wertvolle Beiträge zur Ernährung zu leisten   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken

### **VERBESSERUNG DER NACHHALTIGKEIT IN DER MARINEN AQUAKULTUR**

Themenbereich(e)	Ernährung
Beschreibung	In dieser Aktion geht es um die Ermittlung der ökonomischen Potenziale von biotechnologischen Anwendungen im Bereich der marinen Aquakultur, um die Nachhaltigkeit der marinen Aquakultur in Schleswig-Holstein zu erhöhen.
Ziel	Ziel der Aktion ist die Erhöhung der Wertschöpfung der nachhaltigen marinen Aquakultur in Schleswig-Holstein.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Aktion können Fehlentwicklungen in Schleswig-Holstein verhindert und ökonomisch erfolgreiche Systeme verfolgt werden.

Mögliche Partner (aus SH)	Sea & Sun Technology GmbH, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   W5 Noch zu hohe Kosten alternativer Produktion   W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie   O3 Verstärkte Nutzung alternativer Rohstoffe und Technologien

## STRATEGISCHE MAßNAHMEN IM HANDLUNGSFELD QUALIFIZIERUNG

### AUSBAU UND QUALIFIZIERUNG VON ADMINISTRATIVEN PERSONAL IM BEREICH TECHNOLOGIETRANSFER

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Hilfestellung und Verstärkung des Technologietransfers für akademische Einrichtungen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein, beispielsweise bei Kooperationsverträgen.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist eine schnellere und reibungslosere Zusammenarbeit von Forschung und Industrie in Schleswig-Holstein.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Maßnahme wird die Wirtschaftslandschaft der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein gestärkt.
Mögliche Partner (aus SH)	Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH, Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH, Patent- und Verwertungsagentur für die wissenschaftlichen Einrichtungen in Schleswig-Holstein GmbH
Notwendige Dauer	ca. 12 bis 24 Monate, dann fortlaufend
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   W1 Zu kurzer Atem bei der Finanzierung   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   W7 Ressourcenknappheit bei den Akteuren   W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O9 Neue Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen

### AUSBILDUNG IN DER MARINEN BIOTECHNOLOGIE

Themenbereich(e)	Industrie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es darum, Maßnahmen zu ergreifen, die die Bereitstellung von fehlenden qualifizierten (nicht akademischen) Fachkräften im gewerblichen Bereich verbessern.

Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, neben akademisch ausgebildeten Fachkräften Personen im technischen Bereich mit Bezug zur Marinen Biotechnologie aus- bzw. weiterzubilden.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Maßnahme wird das qualitativ-technische Personal im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein gestärkt.
Mögliche Partner (aus SH)	Kieler Wirkstoff-Zentrum, Sea & Sun Technology GmbH, Industrie- und Handelskammer Schleswig-Holstein, Handwerkskammer Schleswig-Holstein, technische Schulen
Notwendige Dauer	ca. 2 bis 3 Monate, dann fortlaufend
Bezug zur SWOT	T6 Schnelles Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen

### **AUSLOTEN VON FORSCHUNGSKOOPERATIONEN**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um das Ausloten von Möglichkeiten für Forschungsk Kooperationen im Rahmen von Bachelor-, Master- und Promotionsarbeiten im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein - sowohl im nationalen als auch im internationalen Rahmen.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist die Vernetzung von Industrie und Hochschulen, um die anwendungsbezogene Qualifizierung in Schleswig-Holstein zu fördern.
Bedeutung (für die MB in SH)	Diese Maßnahme dient der Profilschärfung, der anwendungsbezogenen Qualifizierung von Fachkräften, der regionalen, nationalen und internationalen Vernetzung und dem Technologietransfer in der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.
Mögliche Partner (aus SH)	Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Fachhochschule Flensburg
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   W2 Fehlende Verankerung von angewandter Forschung in einigen Institutionen   W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen   T4 Sinkende finanzielle Mittel für Investitionen (sowohl staatlicherseits, als auch venture capital)   T5 Geringe Risikobereitschaft von Investoren

## **EINRICHTUNG EINES STUDIENGANGS "MARINE BIOTECHNOLOGIE"**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Einrichtung eines Studiengangs "Marine Biotechnologie" in Zusammenarbeit der akademischen Akteure in Schleswig-Holstein. Die Forschung und Lehrfelder der Marinen Biotechnologie sollen in diesem Studiengang gebündelt werden. Die konkrete Ausgestaltung des Studiengangs (Bachelor, Master, Aufbaustudiengang...) ist noch offen und wird Teil der Umsetzung dieser Maßnahme sein.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, qualifiziertes Personal auszubilden, den Hochschulstandort Schleswig-Holstein im Bereich Marine Biotechnologie zu stärken sowie die Außenwirkung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu steigern.
Bedeutung (für die MB in SH)	Diese Maßnahme wäre ein Alleinstellungsmerkmal für Schleswig-Holstein sowie ein wichtiger Wirtschaftsfaktor für Kiel bzw. Schleswig-Holstein. Darüber hinaus können sich internationale Kooperationen in diesem Bereich bilden.
Mögliche Partner (aus SH)	Unternehmen, die für die praktische Ausbildung eingebunden werden können, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Fachhochschule Flensburg, Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (Arbeitsgruppe Angewandte Physik/Meeresmesstechnik), Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH
Notwendige Dauer	ca. 12 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   S9 Gute regionale, nationale und internationale Kontakte   W2 Fehlende Verankerung von angewandter Forschung in einigen Institutionen   W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   W7 Ressourcenknappheit bei den Akteuren   O8 Gute Lage und stärkere Fokussierung auf die Vernetzung in Richtung Skandinavien und Baltikum   T1 Veränderte research strategies der Forschungsinstitute   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken   T6 Schnelles Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen   T7 Fehlende Konstanz im politischen Willen   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

## **FORT- UND WEITERBILDUNG IN DER MARINEN BIOTECHNOLOGIE**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Verbindung technologischer und ökologischer Ansätze durch die Zusammenarbeit von Hochschulen untereinander sowie durch die Zusammenarbeit von Hochschulen mit kleinen bzw. mittleren Unternehmen aus Schleswig-Holstein zur Entwicklung der Fort- und Weiterbildung in der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, den Transfer von (technologischem) Wissen zu erhöhen und mehr Personal für den Bereich der Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein bereitzustellen, das sowohl skalieren als auch transferieren kann.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Maßnahme werden Fachkräfte im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein ausgebildet.
Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Fachhochschule Flensburg, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie
Notwendige Dauer	Aufbau ca.12 Monate, dann fortlaufend
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   W10 Fehlende Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O8 Gute Lage und stärkere Fokussierung auf die Vernetzung in Richtung Skandinavien und Baltikum   T6 Schnelles Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

## STRATEGISCHE MAßNAHMEN IM HANDLUNGSFELD DIALOGE & STRUKTUREN

### ASPEKTE DER BIODISCOVERY-PIPELINES

Themenbereich(e)	Gesundheit
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Erarbeitung von langfristig tragfähigen ökonomischen und sozioökonomischen Konzepten für die Erforschung mariner Organismen in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, die zeit- und kostenintensive Erforschung mariner Organismen auf eine strukturelle Basis zu stellen, die die nötigen Spielräume für ein langfristiges Forschen ermöglicht.
Bedeutung (für die MB in SH)	Mit dieser Maßnahme besteht die Möglichkeit, dass Schleswig-Holstein eine international bedeutende Position in der Erforschung mariner Organismen einnehmen kann.
Mögliche Partner (aus SH)	Bionamics GmbH, Coastal Research & Management GbR, Kieler Wirkstoff-Zentrum, Scienamics GmbH
Notwendige Dauer	ca. 12 bis 24 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   W1 Zu kurzer Atem bei der Finanzierung   W7 Ressourcenknappheit bei den Akteuren   T4 Sinkende finanzielle Mittel für Investitionen (sowohl staatlicherseits, als auch venture capital)   T5 Geringe Risikobereitschaft von Investoren   T7 Fehlende Konstanz im politischen Willen

### AUSBAU DES WISSENS- UND TECHNOLOGIETRANFERS

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um den Ausbau und die Verbesserung des Wissens- und Technologietransfer zwischen der Forschung und Wirtschaft in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, Strukturen für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu implementieren, die einen abgestimmten Wissens- und Technologietransfer zwischen Forschung und Wirtschaft in Schleswig-Holstein ermöglichen. Insbesondere ist in diesem Zusammenhang die Klärung von Ressourcenfragen für diese Strukturen zu beachten.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Maßnahme wird der Transfer von Forschungsergebnissen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Schleswig-Holstein optimiert.
Mögliche Partner (aus SH)	Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein
Notwendige Dauer	ca. 18 bis 36 Monate

Bezug zur SWOT

S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land | S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung | S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land | W2 Fehlende Verankerung von angewandter Forschung in einigen Institutionen | W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie | W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein | O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie | O4 Verstärkte Kommunikation der Akteure, denn starker Informationsaustausch führt zu mehr Wissen | T1 Veränderte research strategies der Forschungsinstitute | T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken | T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen | T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

### DARSTELLUNG VON FORSCHUNGSFÖRDERUNGSMÖGLICHKEITEN

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Listung und regelmäßige Bekanntmachung der Forschungsförderungsmöglichkeiten und Stipendien im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist die Nachwuchsförderung im wissenschaftlichen Bereich sowie die zielführende Förderung des akademischen Mittelbaus.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Maßnahme wird die Forschung im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein gestärkt und die Attraktivität für den wissenschaftlichen Nachwuchs erhöht.
Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Verwaltung), Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH
Notwendige Dauer	Kontinuierlich
Bezug zur SWOT	S9 Gute regionale, nationale und internationale Kontakte   W2 Fehlende Verankerung von angewandter Forschung in einigen Institutionen   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   W7 Ressourcenknappheit bei den Akteuren   W9 Bisher schwach ausgeprägte Vernetzung mit der EU   T4 Sinkende finanzielle Mittel für Investitionen (sowohl staatlicherseits, als auch venture capital)

### "EARLY DRUG DISCOVERY" IN DER PHARMAZEUTISCHEN PIPELINE

Themenbereich(e)	Industrie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Entwicklung von politischen und finanziellen Modellen in Schleswig-Holstein für den Bereich der "Early Drug Discovery" und den Übergang in die pharmazeutische Pipeline.

Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, den Übergang von der Erforschung eines Wirkstoffs in die Anwendung des Wirkstoffs im Bereich der Pharmazie zu verbessern.
Bedeutung (für die MB in SH)	Für Schleswig-Holstein können sich schnellere Erfolge in der Gewinnung neuer Wirkstoffe und Medikamente auf marin-biotechnologischer Basis ergeben.
Mögliche Partner (aus SH)	Bionamics GmbH, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Coastal Research & Management GbR, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Kieler Wirkstoff-Zentrum, Scienamics GmbH
Notwendige Dauer	ca. 8 bis 24 Monate
Bezug zur SWOT	S2 Verfügbare marine Ressourcen wie Stamm- und Substanzsammlungen   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   W1 Zu kurzer Atem bei der Finanzierung   W5 Noch zu hohe Kosten alternativer Produktion   T4 Sinkende finanzielle Mittel für Investitionen (sowohl staatlicherseits, als auch venture capital)   T5 Geringe Risikobereitschaft von Investoren

#### **EINRICHTUNG EINER DATENBANK MIT TECHNOLOGIE- UND FORSCHUNGSFINDER**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Schaffung einer übergreifenden Datenbank auf Landesebene, in der alle Forschungsinstitutionen und Forscher, Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie sowie Transferorganisationen zu finden sind. Die Inhalte der Datenbank sollen über eine Nennung der Organisationen hinausgehen und zum Beispiel auch Aktivitäten, Expertise, (bio-)technische Ausstattung und Ziele der Organisationen angeben. Darüber hinaus soll durch die Datenbank eine Kontaktaufnahme zwischen den Organisationen ermöglicht werden.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist die Bündelung aller Kompetenzen, Technologien und Aktivitäten im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein und der für alle Akteure uneingeschränkter Zugang zu diesen Daten. Dadurch besteht die Möglichkeit, den Transfer zu erleichtern. Außerdem können potenzielle Partner schneller und einfacher identifiziert werden.
Bedeutung (für die MB in SH)	Diese Datenbank würde sowohl mehr Transparenz als auch eine Übersicht zu den Organisationen und ihren Kompetenzen im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein schaffen sowie eine effiziente Kooperationspartnerfindung fördern. Durch diese Maßnahme werden wichtige Informationen der Marinen Biotechnologie für alle Akteure öffentlich zugänglich gemacht.
Mögliche Partner (aus SH)	Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH, Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH, Ministerien aus Schleswig-Holstein
Notwendige Dauer	ca. 6 Monate, dann fortlaufend
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S7 Aktivitäten der Norgenta GmbH zum Thema Marine Biotechnologie   S8

Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung | W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie | W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein | W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie | W10 Fehlende Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie | O4 Verstärkte Kommunikation der Akteure, denn starker Informationsaustausch führt zu mehr Wissen | T7 Fehlende Konstanz im politischen Willen | T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

### **EINRICHTUNG EINES JOINT RESEARCH LAB**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Einrichtung von Laborräumen zur gemeinsamen Nutzung durch Wirtschaft, insbesondere der Großindustrie, sowie Wissenschaft und Forschung im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, das Know-how zum Thema Marine Biotechnologie direkt und kontinuierlich auszutauschen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Ein Joint Research Lab im Bereich Marine Biotechnologie wäre deutschlandweit einzigartig und sogar europaweit nur selten. Daher würde solch ein Joint Research Lab eine Vorreiterrolle im Bereich der Marinen Biotechnologie einnehmen und Schleswig-Holstein damit auch.
Mögliche Partner (aus SH)	Für die Umsetzung dieser Maßnahme wäre ein industrielles Großunternehmen als Partner wichtig.
Notwendige Dauer	Die Etablierung würde ca. 2 Jahre dauern, längerfristig sollte das Konzept verstetigt werden und sich selbst tragen.
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land   W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   O4 Verstärkte Kommunikation der Akteure, denn starker Informationsaustausch führt zu mehr Wissen   O9 Neue Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen   T1 Veränderte research strategies der Forschungsinstitute   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

## **EINRICHTUNG EINES NETZWERKS "MARINE BIOTECHNOLOGIE"**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um eine bessere Koordinierung der Akteure der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein durch eine federführende Einrichtung, die Zeit und Personal zur Verfügung hat oder gestellt bekommt. Diesbezüglich wäre der Nordverbund Marine Biotechnologie ein Beispiel für solch eine federführendes Netzwerk , welches diese Aufgabe übernehmen könnte.
Ziel	Ziele der Maßnahme sind der verstärkte Austausch der Akteure der Marinen Biotechnologie untereinander, die Entwicklung gemeinsamer Projekte und Strategien, die Verknüpfung von Ideen, die Stärkung der Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein sowie die Schaffung einer erhöhten Transparenz. Grundsätzlich soll ein Konkurrenzdenken unterbunden und ein Miteinander der Akteure gefördert werden.
Bedeutung (für die MB in SH)	Nur durch einen regelmäßigen Austausch kann eine gute Zusammenarbeit zwischen den Akteuren der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein gefördert werden.
Mögliche Partner (aus SH)	Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein, Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH (Koordinierung)
Notwendige Dauer	Aufbau mind. 6 Monate, dann fortlaufend
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S7 Aktivitäten der Norgenta GmbH zum Thema Marine Biotechnologie   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   S9 Gute regionale, nationale und internationale Kontakte   S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land   W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   W9 Bisher schwach ausgeprägte Vernetzung mit der EU   W10 Fehlende Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O4 Verstärkte Kommunikation der Akteure, denn starker Informationsaustausch führt zu mehr Wissen   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken   T4 Sinkende finanzielle Mittel für Investitionen (sowohl staatlicherseits, als auch venture capital)   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

## **EINSATZ VON TECHNOLOGIE-SCOUTS**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um den Einsatz von Technologie-Scouts speziell für den Bereich Marine Biotechnologie, die bei Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen im Bereich der Marinen Biotechnologie nach Ideen und Potenzialen für die Anwendung der Marinen Biotechnologie in der Industrie suchen.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, (neue) Unternehmen auf die Möglichkeiten der Marinen Biotechnologie aufmerksam zu machen und somit (neue) Anwendungsbereiche für die Marine Biotechnologie zu erschließen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Die Technologie-Scouts können dazu beitragen, dass mehr Unternehmen in Schleswig-Holstein auf die Möglichkeiten der Marinen Biotechnologie aufmerksam werden und die Marine Biotechnologie in diesen Unternehmen Anwendung findet.
Mögliche Partner (aus SH)	Wirtschaftsförderung- und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH
Notwendige Dauer	Kontinuierlich
Bezug zur SWOT	S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   W2 Fehlende Verankerung von angewandter Forschung in einigen Institutionen   W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   W10 Fehlende Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O4 Verstärkte Kommunikation der Akteure, denn starker Informationsaustausch führt zu mehr Wissen   O9 Neue Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen   T5 Geringe Risikobereitschaft von Investoren

## **ERHALT, AUSBAU UND NUTZUNG EINER REINSTOFFBIBLIOTHEK**

Themenbereich(e)	Gesundheit
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um den Ausbau, den Erhalt sowie die Nutzung einer Reinstoffbibliothek in Schleswig-Holstein. Hierzu wäre eine Vernetzung mit Partnern notwendig, die auch in der klinischen Phase tätig sind. Wünschenswert wäre hier außerdem eine Zusammenarbeit mit beispielsweise dem Verband der forschenden Pharmaindustrie.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, die bereits bestehende Vernetzung von Partnern zu nutzen und den Transfer von Ergebnissen unter den Partnern zu verbessern.

Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Maßnahme werden bestehende Ressourcen im Bereich von Reinstoffbibliotheken erhalten und genutzt und tragen somit zur Stärkung des Forschungsstandortes Schleswig-Holstein bei.
Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Kieler Wirkstoff-Zentrum, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Notwendige Dauer	ca. 6 Monate, dann fortlaufend
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S2 Verfügbare marine Ressourcen wie Stamm- und Substanzsammlungen   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie   O7 Teilnahme am ERA-NET Marine Biotechnologie   T1 Veränderte research strategies der Forschungsinstitute   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

### **ERHALT, AUSBAU UND NUTZUNG VON "BIODATENBANKEN"**

Themenbereich(e)	Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um den Erhalt, Ausbau und die Nutzung von (institutionsübergreifenden) "Biodatenbanken", die die Probenbestände mariner Organismen in Schleswig-Holstein und die dazugehörigen Daten verwalten und analysieren. Die Verknüpfung der bestehenden Datenbanken in Schleswig-Holstein ist dabei von Bedeutung. Auch Fragen der intellectual property und der Zugriffsrechte auf die Datenbank sollen in diesem Zusammenhang geklärt werden.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, mit Hilfe der "Biodatenbanken" eine zentrale Grundlage für den Ressourcenzugang zu schaffen, neue Forschungsmittel zu akquirieren und die "open innovation" voranzutreiben.
Bedeutung (für die MB in SH)	Der realisierte Zugang zu marinen Bioressourcen über "Biodatenbanken" könnte ein Alleinstellungsmerkmal für den Forschungsstandort Schleswig-Holstein in Deutschland werden.
Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Kieler Wirkstoff-Zentrum, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbh
Notwendige Dauer	Aufbau ca. 12 Monate

Bezug zur SWOT S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land | S2 Verfügbare marine Ressourcen wie Stamm- und Substanzsammlungen | S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee | S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen | S6 (Bio-) technologischen Ausstattung | T1 Veränderte research strategies der Forschungsinstitute | T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen | T6 Schnelles Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen | T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

#### INTEGRATION IN ANDERE NETZWERKE

Themenbereich(e) Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie

Beschreibung In dieser Maßnahme geht es um die Integration eines Netzwerks Marine Biotechnologie in bereits bestehende Netzwerkstrukturen im Bereich Life Science.

Ziel Ziel der Maßnahme ist die Vernetzung der Akteure, die Schaffung von Austauschplattformen sowie die Stärkung der Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie in der Öffentlichkeit; regional, national und International.

Bedeutung (für die MB in SH) Die Stärkung und der Ausbau der vorhandenen Kommunikationsstrukturen dienen als Basis für den Technologie- und Wissenstransfer, insbesondere zwischen öffentlicher Forschung und kleinen bzw. mittleren Unternehmen.

Mögliche Partner (aus SH) Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH, Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH

Notwendige Dauer ca. 36 Monate

Bezug zur SWOT S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land | S7 Aktivitäten der Norgenta GmbH zum Thema Marine Biotechnologie | S9 Gute regionale, nationale und internationale Kontakte | W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie | O4 Verstärkte Kommunikation der Akteure, denn starker Informationsaustausch führt zu mehr Wissen | T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken | T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen | T6 Schnelles Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen | T7 Fehlende Konstanz im politischen Willen | T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

## **SCHAFFUNG EINER GEMEINSAMEN PLATTFORM FÜR UNTERNEHMEN**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Schaffung einer Internetplattform oder eines Kompetenznetzwerks der Unternehmen der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein mit Partnern aus der Industrie und dem akademischen Bereich.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist die Stärkung der Wirtschaft der explizit in der Marinen Biotechnologie tätigen Firmen durch einen gemeinsamen Auftritt nach außen, beispielsweise unter einem Label "Marine Biotechnologie Schleswig-Holstein".
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Maßnahme wird die Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein gestärkt und das Arbeitsplatzangebot ausgeweitet.
Mögliche Partner (aus SH)	Die Auswahl möglicher Partner ist von der Ausstattung der Plattform abhängig.
Notwendige Dauer	ca. 8 Monate, dann fortlaufend
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   S9 Gute regionale, nationale und internationale Kontakte   S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land   W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   W7 Ressourcenknappheit bei den Akteuren   W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie   W10 Fehlende Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O4 Verstärkte Kommunikation der Akteure, denn starker Informationsaustausch führt zu mehr Wissen   O10 Schaffung von Arbeitsplätzen   T7 Fehlende Konstanz im politischen Willen   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

## **SCHAFFUNG EINER TECHNOLOGIEPLATTFORM "MARINES BIOTECHNIKUM"**

Themenbereich(e)	Industrie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es darum, in Schleswig-Holstein eine Technologieplattform zu erschaffen und zu erhalten, die langfristig durch die Nutzer finanziert wird.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, Prozesswissen und Anlagen für Skalierungsaufgaben verfügbar zu machen.

Bedeutung (für die MB in SH)	Diese Maßnahme ermöglicht größere Umsatzvolumina in der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.
Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Fachhochschule Flensburg, Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, Kieler Wirkstoff-Zentrum, DuPont
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S6 (Bio-) technologischen Ausstattung   S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung   S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land   W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie   W8 Fehlende Kooperationen mit der internationalen Großindustrie   O4 Verstärkte Kommunikation der Akteure, denn starker Informationsaustausch führt zu mehr Wissen   T1 Veränderte research strategies der Forschungsinstitute   T3 Weiter Weg bis zur industriellen Verwertung von Forschungsergebnissen   T6 Schnelles Aufholen von aufstrebenden Wissensnationen   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

#### **SENSIBILISIERUNG DER UNTERNEHMEN UND MULTIPLIKATOREN**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um eine Art "Werbekampagne für die Marine Biotechnologie in Schleswig-Holstein", um Unternehmen der Pharma-, Kosmetikindustrie etc. sowie Multiplikatoren wie Kammern, Verbände, Wirtschaftsförderungen für diese Thematik zu sensibilisieren. Eine Möglichkeit dafür wäre beispielsweise die Veröffentlichung von Artikeln zum Thema Marine Biotechnologie in Zeitungen, Magazinen etc..
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, die Bevölkerung, aber auch Entscheidungsträger auf das Thema Marine Biotechnologie aufmerksam zu machen und dafür zu begeistern.
Bedeutung (für die MB in SH)	Diese Maßnahme hat eine große Bedeutung. Durch das Interesse steigt die Nachfrage und durch die Begeisterung steigt die Förderung.
Mögliche Partner (aus SH)	Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein, Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

## STÄRKUNG DES "ENTREPRENEURSHIPS"

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Stärkung der unternehmerischen Kompetenz im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, den Unternehmergeist zu fördern sowie Ausgründungen aus Forschung und Wissenschaft zu unterstützen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Maßnahme werden der Unternehmensgeist und die Implementierung von Innovationen in der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein gestärkt.
Mögliche Partner (aus SH)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (BWL-Studiengänge), Fachhochschule Flensburg, Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH, Kieler Wirkstoff-Zentrum, KMU, Existenzgründer
Notwendige Dauer	Aufbau ca. 14 Monate, dann fortlaufend
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein   W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   W10 Fehlende Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie   O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie   O9 Neue Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen   O10 Schaffung von Arbeitsplätzen   T4 Sinkende finanzielle Mittel für Investitionen (sowohl staatlicherseits, als auch venture capital)   T5 Geringe Risikobereitschaft von Investoren

## SYSTEMATISCHE VORBEREITUNG VON PROJEKTEN

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Möglichkeiten der verstärkten Akquisition von Forschungsgeldern für schleswig-holsteinische Forschungseinrichtungen. Möglichkeiten bieten sich dafür im nächsten, dem 8. Forschungsrahmenprogramm der EU (Horizon 2020) oder dem zukünftigen ERA-NET marine Biotechnologie.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, die Forschung im Bereich der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein durch EU-Fördermittel zu stärken.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch die Akquise von Forschungsgeldern für Projekte kann Schleswig-Holstein als Forschungsstandort im Bereich der Marinen Biotechnologie gestärkt werden.
Mögliche Partner (aus SH)	Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein (insbesondere KMU), Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH
Notwendige Dauer	Aufbau ca. 6 bis 12 Monate, dann fortlaufend

Bezug zur SWOT

S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land | S7 Aktivitäten der Norgenta GmbH zum Thema Marine Biotechnologie | S9 Gute regionale, nationale und internationale Kontakte | W1 Zu kurzer Atem bei der Finanzierung | W9 Bisher schwach ausgeprägte Vernetzung mit der EU | O7 Teilnahme am ERA-NET Marine Biotechnologie | O8 Gute Lage und stärkere Fokussierung auf die Vernetzung in Richtung Skandinavien und Baltikum | T4 Sinkende finanzielle Mittel für Investitionen (sowohl staatlicherseits, als auch venture capital) | T5 Geringe Risikobereitschaft von Investoren

**VERANSTALTUNGSREIHE "MARINE BIOTECHNOLOGIE"**

Themenbereich(e)

Ernährung, Gesundheit, Industrie, Energie

Beschreibung

In dieser Maßnahme geht es darum, Unternehmen in Schleswig-Holstein auf die vielfältigen Anwendungsbereiche der Marinen Biotechnologie aufmerksam zu machen. Dies kann beispielsweise in einer Veranstaltungsreihe "Marine Biotechnologie" zu verschiedenen Anwendungsbereichen erfolgen.

Ziel

Ziel der Maßnahme ist es, den Unternehmen Potenziale aufzuzeigen, wie die Marine Biotechnologie möglicherweise auch in ihrem Unternehmen zur Entwicklung von (neuen) Produkten eingesetzt werden kann. Dadurch können neue Anwendungsbereiche für die Marine Biotechnologie erschlossen werden.

Bedeutung  
(für die MB in SH)

Durch diese Maßnahme kann der Wirtschaftsstandort Schleswig-Holstein im Bereich der Marinen Biotechnologie gestärkt werden.

Mögliche Partner  
(aus SH)

Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH

Notwendige Dauer

ca. 1 Jahr

Bezug zur SWOT

S7 Aktivitäten der Norgenta GmbH zum Thema Marine Biotechnologie | S8 Gute Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschung | S10 Existenz großer Kooperationspartnern aus der Industrie mit Technologiekompetenz im Land | W3 Nicht überall implementierte Technologietransferstrategie | W4 Mangelnde Kooperation von Forschung und Wissenschaft mit großen Unternehmen aus Schleswig-Holstein | W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie | W10 Fehlende Bekenntnis und Ausrichtung vieler Unternehmen zur Marinen Biotechnologie | O1 Verstärkte Vernetzung von FuE und Industrie | O4 Verstärkte Kommunikation der Akteure, denn starker Informationsaustausch führt zu mehr Wissen | O9 Neue Unternehmensgründungen, viele Ideen für Spin-Offs, neue Geschäftsfelder für bestehende Unternehmen | T2 Fehlende Fokussierung auf die Stärken | T5 Geringe Risikobereitschaft von Investoren

## **VERBESSERUNG DER AUßENDARSTELLUNG**

Themenbereich(e)	Ernährung, Gesundheit, Industrie, Kultivierung unbekannter und bekannter Mikroorganismen, Energie
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um die Kommunikation der Potenziale der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, die Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein zu stärken.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Maßnahme lässt sich das Potenzial der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein stärken.
Mögliche Partner (aus SH)	Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen mit Bezug zur Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein, Kommunikationsfachleute, Soziologen, Marine Biotechnologie-Fachleute, Lobbyisten
Notwendige Dauer	ca. 36 Monate
Bezug zur SWOT	S1 Diverse vorhandene akademische Expertisen im Land   S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land   S4 Know-how über die Vielfalt der Ökosysteme Nord- und Ostsee   S5 Guter Zugang zu den marinen Ressourcen   S7 Aktivitäten der Norgenta GmbH zum Thema Marine Biotechnologie   W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie   T7 Fehlende Konstanz im politischen Willen   T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten   T10 Geringe Akzeptanz in der Bevölkerung gegenüber genetically modified organisms (GMO)

## **VERSTÄRKUNG DER ÖFFENTLICHKEITSARBEIT FÜR AQUAKULTUREN**

Themenbereich(e)	Ernährung
Beschreibung	In dieser Maßnahme geht es um eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit im Bereich der Aquakulturen, um die Bevölkerung in Schleswig-Holstein für nachhaltige Aquakulturen zu sensibilisieren. Verschiedene Formen der Kommunikation wie Veranstaltungen, Pressenotiz, Broschüren könnten dafür genutzt werden.
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, die Aquakulturaktivitäten in Schleswig-Holstein zu stärken, ein breites Verständnis für die moderne Aquakultur zu fördern sowie die Schwerpunktzentren im Bereich Aquakultur in Schleswig-Holstein bekannt zu machen.
Bedeutung (für die MB in SH)	Durch diese Maßnahme wird das Bewusstsein der Bevölkerung in Schleswig-Holstein für die Marine Biotechnologie sensibilisiert und die Bedeutung der Aquakulturanlagen verdeutlicht.
Mögliche Partner (aus SH)	Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie, GEOMAR   Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Kieler Algenammtisch, Kompetenznetzwerk Aquakultur, GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH
Notwendige Dauer	ca. 6 bis 18 Monate

Bezug zur SWOT

S3 Große Kompetenz im Bereich Aquakultur im Land | W6 Fehlende öffentliche Wahrnehmung der Marinen Biotechnologie | T7 Fehlende Konstanz im politischen Willen | T9 Mangelnde gemeinsame Anstrengungen und scheiternde Vernetzungsaktivitäten

Beitrag zu mehreren Handlungsfeldern

Um eine Übersichtlichkeit zu gewährleisten, wurde eine Schwerpunktzuordnung der einzelnen strategischen Maßnahmen und Aktionsideen zu jeweils einem Handlungsfeld vorgenommen. In vielen Fällen leisten die Maßnahmen und Aktionsideen jedoch einen Beitrag zu mehreren Handlungsfeldern. Die folgende Abbildung 40 gibt eine Übersicht über den Beitrag der strategischen Maßnahmen und Aktionsideen zu den einzelnen Handlungsfeldern.

Maßnahmen und Aktionsideen	Handlungsfelder	Forschung	Industrialisierung	Wirtschaft	Qualifizierung	Dialoge & Strukturen
Analyse und Kultivierung von Mikroorganismen in Biofiltern		✓				
Anbindung der Marinen Biotechnologie an andere Technologien			✓			
Aspekte der Biodiscovery Pipelines		✓		✓		✓
Ausbau der Wissens- und Technologietransfers		✓				✓
Ausbau und Qualifizierung von administrativen Personal im Bereich Technologietransfer		✓		✓	✓	
Ausbildung in der Marinen Biotechnologie		✓			✓	
Ausloten von Forschungsk Kooperationen		✓				
Bau von energieautarken biotechnischen Produktionsanlagen				✓		
Darstellung von Forschungsförderungsmöglichkeiten		✓				
„Early Drug Discovery“ in der pharmazeutischen Pipeline						✓
Effizienzbestimmung neuer mariner Biomaterialien		✓				
Einrichtung einer Datenbank mit Technologie- und Forschungsfinder						✓
Einrichtung eines Joint Research Lab						✓
Einrichtung eines Netzwerks „Marine Biotechnologie“						✓
Einrichtung eines Studiengangs "Marine Biotechnologie"					✓	
Einsatz der Chip Technology		✓				
Einsatz des Hochdurchfluss-Enzymscreenings		✓	✓			
Einsatz von marinen Biomaterialien im Tissue Engineering		✓		✓		
Einsatz von marinen Zellkulturen als Testsystem in der Umweltmesstechnik		✓	✓	✓		
Einsatz von Mikroalgen zur Verbesserung der Tieraufzucht		✓				
Einsatz von Technologie-Scouts				✓		✓
Einsatz von Zellkulturen bei medizinisch genutzten Matrices		✓		✓		
Energiegewinnung aus gentechnisch veränderten marinen Organismen		✓				
Entwicklung eines Testsystems für Biofilme		✓				
Entwicklung neuer mariner Aquakulturanlagen			✓	✓		
Entwicklung und Einsatz von Pro- und Prebiotika für Fische		✓	✓			
Erforschung neuer mariner Nanopartikel		✓				

Maßnahmen und Aktionsideen	Handlungsfelder	Forschung	Industrialisierung	Wirtschaft	Qualifizierung	Dialoge & Strukturen
Erhalt, Ausbau und Nutzung einer Reinstoffbibliothek		✓	✓			✓
Erhalt, Ausbau und Nutzung von „Biodatenbanken“		✓				
Ermittlung des ökonomischen Marktwertes/-potenzials				✓		
Erschließung von Futter-/Nahrungsmittelzusätzen aus marinen Zellkulturen		✓				
Etablierung von Langzeit-Zellkulturen aus marinen Invertebraten		✓				
Fort- und Weiterbildung in der Marinen Biotechnologie					✓	
Gewinnung von Nahrungsmitteln aus marinen Ressourcen		✓		✓		
Grenzbestimmung bei Expressionswirten		✓				
Integration in andere Netzwerke						✓
Metagenomanalyse Nord- und Ostsee		✓				
Nutzung von Metagenomics, Bioinformatik, Gen-Datenbanken und heterologer Expressionen		✓				
Nutzung von Algen für Energiegewinnung und -speicherung		✓				
Nutzung von Mikroorganismen als Nahrungsergänzungsmittelproduzenten		✓				
Produktion mariner Moleküle		✓	✓			
Produktion von Biopolymeren		✓	✓			
Schaffung einer gemeinsamen Plattform für Unternehmen				✓		
Schaffung einer Technologieplattform "Marines Biotechnikum"			✓			
Sensibilisierung der Unternehmen und der Multiplikatoren		✓	✓	✓	✓	✓
Stärkung des "Entrepreneurships"						✓
Systematische Vorbereitung von Projekten		✓				✓
Untersuchung von Mikroalgen aus Gewässern Schleswig-Holsteins		✓				
Veranstaltungsreihe "Marine Biotechnologie"				✓		✓
Verbesserung der Außendarstellung		✓				✓
Verbesserung der Fischgesundheit in integrierter Aquakultur			✓			
Verbesserung der Nachhaltigkeit in der marinen Aquakultur				✓		
Verbesserung des Up-Scalings in der marinen Aquakultur		✓	✓			
Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit für Aquakulturen						✓
Weiterentwicklung der multitrophischen marinen Aquakultur		✓	✓			
Wirkstoffsteigerung in Mikroalgen unter definierten Bedingungen		✓				

**Abbildung 40: Zuordnung der Aktionen zu den Handlungsfeldern – eine Gesamtübersicht**

Quelle: dsn, eigene Darstellung

Im Anhang befinden sich Abbildungen, die die Zuordnung der strategischen Maßnahmen und Aktionsideen zu den einzelnen Elementen der SWOT (Stärken, Schwächen, Chancen, Risiken) darstellen. Diese Abbildungen ermöglichen es, zu erkennen, welchen Beitrag die Aktionen zu den einzelnen Elementen der SWOT leisten.

## D.3 Der Umsetzungsprozess

### Vorbemerkung

Der Masterplan Marine Biotechnologie wurde von dsn und Norgenta im Rahmen eines zwölfmonatigen Prozesses erarbeitet, bei dem eine Vielzahl von Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Verwaltung mitwirkten.

Hier ist zum einen der Fachbeirat zu nennen, der in mehreren gemeinsamen Beiratstreffen die Entwicklung des Masterplans konstruktiv begleitete. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der beiden Workshops brachten genau wie die zahlreichen Interviewpartner eine Vielzahl von inhaltlichen Einschätzungen und Ideen für mögliche Aktionen in den Prozess ein. Ohne die freiwillige Beantwortung der Fragebögen durch die angeschriebenen Unternehmen und Institutionen wäre die notwendige Datenbasis unzulänglich. Insgesamt wird der Masterplan mit all seinen Empfehlungen durch die Einbeziehung der relevanten Akteure auf eine breite Basis gestellt.

Als Ergebnis zeigt der Masterplan den Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik Handlungsfelder, konkrete Maßnahmen und Strategien auf, um die vielfältigen ökonomischen und ökologischen Potenziale und Chancen der Marinen Biotechnologie für Wachstum und Beschäftigung in Schleswig-Holstein systematisch zu nutzen.

### Legitimationsbasis schaffen

Begrüßenswert wäre es, wenn das federführenden Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie des Landes Schleswig-Holstein für die Umsetzung des Masterplans Marine Biotechnologie eine politische Legitimationsbasis schafft, z. B. durch einen entsprechenden Kabinettsbeschluss mit operativen Leitaufträgen.

### Vernetzung als Leitprinzip

Aufgrund der vielfältigen Anwendungsgebiete der Marinen Biotechnologie ist die Mitarbeit vieler Ressorts der Landesregierung für die erfolgreiche Umsetzung des Masterplans notwendig. Die betroffenen Fachbereiche müssen daher auf allen Ebenen eng miteinander kooperieren. Dieses Gebot zur Vernetzung gilt auch für die Akteure aus Wissenschaft und Forschung - untereinander und miteinander.

### Nutzung der Landesinitiative „Zukunft Meer“

Mit der Landesinitiative „Zukunft Meer“ verfügt das Land Schleswig-Holstein bereits über eine Rahmenstruktur, die diese Vernetzung der politischen Entscheidungsträger sicherstellt.

In der Landesinitiative „Zukunft Meer“ werden alle maritimen Aktivitäten der Landesregierung gebündelt. Koordiniert wird die Landesinitiative durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie des Landes Schleswig-Holstein.

Mit dem ressortübergreifenden Interministeriellen Arbeitskreis der Staatssekretäre aller betroffenen Ressorts, dem das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie vorsitzt und der durch den Maritimen Koordinator des Landes Schleswig-Holstein beraten wird, ist im Land bereits ein strategisches Steuerungszentrum (Lenkungsgruppe) zur Umsetzung des Masterplans etabliert. Die der Lenkungsgruppe zugeordnete Interministerielle Arbeitsgruppe „Zukunft Meer“ dient als schlagkräftige administrative Umsetzungsstruktur.

Daher empfiehlt es sich, die Maßnahmen und Aktionen des Masterplans Marine Biotechnologie in die Tätigkeitsfelder der Landesinitiative „Zukunft Meer“ aufzunehmen. Die Realisierung sollte durch den Interministeriellen Arbeitskreis der Staatssekretäre gesteuert und der Verwirklichungsgrad durch die Interministerielle Arbeitsgruppe überprüft werden.

Es besteht dabei ein enger Bezug zu den Zielen der Europäischen Kommission mit ihrer Strategie „Blaues Wachstum“, in der der Marinen Biotechnologie eine wichtige Rolle zugemessen wird.

#### **Diskurs & Konsens**

Die Umsetzung des Masterplans, der Aufbau dafür notwendiger Strukturen und die Weiterentwicklung der Unternehmenslandschaft muss von einem breit angelegten öffentlichen Diskurs begleitet werden, um die nachhaltige gesellschaftliche und politische Unterstützung sicherzustellen und damit die großen Potenziale der Marinen Biotechnologie langfristig heben zu können.

Es wäre daher begrüßenswert, wenn auch der Landtag, seine Ausschüsse und Fraktionen über geeignete regelmäßige Berichte in die Umsetzungsarbeit des Masterplans Marine Biotechnologie eingebunden wären und die parlamentarische Willensbildung von einem breiten Diskurs innerhalb der im Land vertretenden Parteien getragen wird.

#### **Berücksichtigung in der Regionalen Innovationsstrategie des Landes**

Momentan wird die Regionale Innovationsstrategie des Landes Schleswig-Holstein erarbeitet, die die Verwendung der Strukturfördermittel der EU in der Programmphase 2014 – 2020 maßgeblich bestimmen wird. Eine angemessene Berücksichtigung der Marinen Biotechnologie in dieser Regionalen Innovationsstrategie wäre nicht nur ein klares politisches Bekenntnis zu deren Potenzialen und Chancen, sondern auch eine wichtige Ermunterung aller Akteure in Wissenschaft und Wirtschaft. Schon die entsprechende Aufnahme des Masterplans Marine Biotechnologie mit seiner systematischen Entwicklung der SWOT-Analyse, der abgeleiteten Handlungsfelder sowie den (der SWOT-Analyse zugeordneten) strategischen Maßnahmen und Aktionsideen in die Regionale Innovationsstrategie wäre ein wichtiges Instrument einer ideellen Förderung und würde bundes- und europaweit Aufmerksamkeit erhalten.

Für die Umsetzung des Masterplans Marine Biotechnologie können grundsätzlich in jedem der vier Strukturfonds (ELER, EFRE, ESF und EMFF)<sup>131</sup> geeignete Segmente erschlossen werden.

Eine wirkungsvolle und sachgerechte Umsetzung des Masterplans Marine Biotechnologie kann im Wettbewerb mit anderen entwickelten Volkswirtschaften und denen wichtiger Schwellenländer zumindest eine Zeitlang Vorteile zur Sicherung ökonomischer Vorsprünge haben. Außerdem kann die Umsetzung den mittel- und langfristig unvermeidbaren Transformationsprozess der heutigen Wirtschaftsformen und -strukturen in eine nachhaltige Bioökonomie modellhaft erlebbar machen und unterstützen. Dies erfordert klare, zeitlich differenzierte Ziele, wirkungsorientierte Strategien und „einen langen Atem“ aller Akteure bei der Realisierung.

### **Notwendige finanzielle Ressourcen sichern**

Dafür bedarf es auch ausreichender finanzieller Ressourcen, die angesichts der aktuellen angespannten Situation des Haushaltes des Landes Schleswig-Holstein vorrangig durch Einwerbung europäischer Fördermittel, zusätzlich zu den oben genannten Strukturfondsmitteln, und von Fördermitteln auf Bundesebene gesichert werden müssen. Förderansätze für die Marine Biotechnologie finden sich in den Fördermöglichkeiten verschiedener Bundesministerien (wie dem BMBF, dem BMWi, dem BMELV, dem BMAS oder dem BMZ)<sup>132</sup>.

Durch ein zielgerichtetes Fördermittelscouting aller Beteiligten auf diesen Ebenen kann eine zusätzliche Belastung des Landeshaushaltes begrenzt und durch die aus einer ansteigenden Wertschöpfung erwachsenden zusätzlichen Einnahmen überkompensiert werden.

Landesmittel aus den Förderlinien aller betroffenen Ressorts, insbesondere jedoch aus den Mitteln der Innovationsförderung, des Technologietransfers und der Landesinitiative „Zukunft Meer“, die entsprechend finanziell ausgestattet werden sollte, sollten nachrangig zu anderen Fördermöglichkeiten und vor allem dort, wo sie eine besondere „Hebelwirkung“ für andere Fördermittel entfalten, eingesetzt werden.

Sichergestellt werden müssten allerdings ausreichende und bedarfsweise schnell verfügbare Kofinanzierungsmittel für europäische und Bundesfördermittel auf Landesebene.

### **Vernetzung wissenschaftlicher & wirtschaftlicher Akteure**

Gemeinsam mit dem Land sollte von den Akteuren der Marinen Biotechnologie geprüft werden, ob das bisherige informelle Netzwerk des Nordverbundes Marine Biotechnologie nicht durch eine feste Institutionalisierung gestärkt und durch enge Kooperation mit dem neuen Verein Life Science Nord e.V. breiter aufgestellt werden könnte. Vermutlich ließen sich dadurch auch völlig neue, bisher noch nicht ausreichend identifizierte andere wissenschaftliche und wirtschaftliche Kooperationspartner finden. Auf Grund der besonderen Vernetzung der Norgenta mit dem Verein sollte die Betreuung dieses Netzwerkes vorrangig durch die Norgenta erfolgen, da sie über vertiefte Kompetenz und vielfältige regionale, überregionale, europäische und internationale Kontakte im Bereich Marine Biotechnologie verfügt und die bundesländerübergreifende Anbindung zur Unternehmenslandschaft der Biotechnologie und Medizintechnik gewährleistet. Dies sollte in enger Abstimmung mit der WTSH geschehen, um unnötige Struktur- und Aufgabendoppelungen zu vermeiden und die landesspezifischen Spezialkenntnisse der WTSH mit einzubringen.

### **Fundament Kompetenzzentren**

Wichtige Instrumente der Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft sind Kompetenzzentren. Eng verbunden mit dem Handlungsfeld Marine Biotechnologie sind das Kompetenzzentrum für marine Aquakultur angegliedert an die Gesellschaft für Marine Aquakultur (GMA) in Büsum, die Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie (EMB) in Lübeck und das Kieler Wirkstoff-Zentrum (KiWiZ) am GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung in Kiel. Diese Einrichtungen sind Fundamente der Marinen Biotechnologie in Schleswig-Holstein.

Eine stärkere Vernetzung dieser Kompetenzzentren untereinander und mit den im Land vorhandenen öffentlichen Forschungseinrichtungen könnten neue Möglichkeiten für eine verbesserte Wertschöpfung eröffnen: Kooperationen mit der Wirtschaft könnten zur nachhaltigen Entwicklung und Finanzierung der Kompetenzzentren beitragen. Zielführend dafür sind Kooperationen mit der Wirtschaft, z. B. mit dem Verband der forschenden Arzneimittelhersteller, sowie beispielsweise Kooperationsvereinbarungen zwischen GEOMAR und der CAU, um u. a. eine Zusammenarbeit mit der Pharmazie zu begründen.

#### **Koordinierungsstelle Marine Biotechnologie**

Auf Grund der bisher noch nicht eindeutigen Zuordnung der Marinen Biotechnologie zu bestehenden Clusterstrukturen sollte nach dem Modell der landesgeförderten Koordinierungsstelle Aquakultur bei der GMA und dem entsprechenden Modell der Koordinierungsstelle Elektromobilität bei der WTSH eine Koordinierungsstelle Marine Biotechnologie geschaffen werden, die die notwendigen Vernetzungs- und Institutionalisierungsprozesse im Lande zügig vorantreibt und ökonomische Synergien fördert.

Eine unmittelbare thematische Nähe zu der Marinen Biotechnologie haben insbesondere die Clustermanagements der Bereiche Life Science (Norgenta), Ernährung (foodRegio und Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft Schleswig-Holstein) und Maritime Wirtschaft (Maritimes Cluster Norddeutschland). Die Koordinierungsstelle Marine Biotechnologie kann die branchen- und clusterübergreifende Vernetzung der Akteure unterstützen und die jeweiligen Clustermanagements als Co-Manager des Umsetzungsprozesses gewinnen und nutzen.

#### **Erschließung privaten Kapitals**

Die Verstärkung der ökonomischen Prozesse und der Wertschöpfung im Bereich der Marinen Biotechnologie muss immer mit dem Ziel einer wachsenden privaten Finanzierung aller Akteure und Vorhaben erfolgen. Die Erschließung privaten Kapitals neben den Formen der staatlichen Existenzgründungshilfen, Risikobeteiligungen, Darlehensgewährung und Förderungen wird durch ein klares Bekenntnis aller Akteure zu den Potenzialen und Chancen der Marinen Biotechnologie, aber auch durch eigenständige Finanzierungsbeiträge aller für innovative Vorhaben, erleichtert.

Das zu unterstützen, ist Ziel dieses Masterplans Marine Biotechnologie, der auf Grund seiner Erstellung im Rahmen des Projektes SUBMARINER vermutlich auch weit über die Landesgrenzen hinaus Aufsehen und Wirkung entfalten wird.

- 
- <sup>1</sup> Marine Board-ESF (2010), S. 9
- <sup>2</sup> Global Industry Analysts, Inc (2011)
- <sup>3</sup> Marine Board-ESF (2010), S. 7
- <sup>4</sup> Schuh H. (2008)
- <sup>5</sup> CRM-Coastal Research Management, Stand 27.09.2012
- <sup>6</sup> Marine Board-ESF (2010), S. 9
- <sup>7</sup> Global Industry Analysts, Inc (2011)
- <sup>8</sup> Marine Board-ESF (2010), S. 9
- <sup>9</sup> CRM-Coastal Research Management, Stand 27.09.2012
- <sup>10</sup> Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH (2011), S. 9-11
- <sup>11</sup> Food and Agriculture Organization of the UN (2011)
- <sup>12</sup> Stienen (2003), S. 6
- <sup>13</sup> Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V., Stand 31.10.2012
- <sup>14</sup> Kube N., Waller U. (2003)
- <sup>15</sup> Scinexx I Das Wissensmagazin, Stand 26.09.2012
- <sup>16</sup> CRM-Coastal Research Management, Stand 27.09.2012
- <sup>17</sup> Schulz R. (2011)
- <sup>18</sup> BMBF (a), Stand 20.03.2012
- <sup>19</sup> FMP Marine Biotechnology Group (a) (2005), S. 9
- <sup>20</sup> FMP Marine Biotechnology Group (a) (2005), S. 9
- <sup>21</sup> Maritimes Cluster Schleswig-Holstein (2006)
- <sup>22</sup> Marine Board-ESF (2010), S. 51
- <sup>23</sup> Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH (2011)
- <sup>24</sup> BMWi (a), Stand 25.10.2012
- <sup>25</sup> Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2007)
- <sup>26</sup> Europäische Kommission (2012) (a)
- <sup>27</sup> Europäische Kommission (2012) (b)
- <sup>28</sup> Europäische Kommission, Stand 21.06.2012
- <sup>29</sup> BMBF(b), Stand 25.10.2012
- <sup>30</sup> Europa - Zusammenfassung der Gesetzgebung, Stand 25.10.2012
- <sup>31</sup> BMBF (c), Stand 25.10.2012
- <sup>32</sup> European Commission (a), Stand 25.10.2012
- <sup>33</sup> European Commission (b), Stand 25.10.2012
- <sup>34</sup> Glöckner F. O. (2012)
- <sup>35</sup> Glöckner F. O. (2012)
- <sup>36</sup> Glöckner F. O. (2012)
- <sup>37</sup> MicroB3 consortium, Stand 25.10.2012
- <sup>38</sup> SUBMARINER - Sustainable Uses of Baltic Marine Resources, Stand 25.10.2012
- <sup>39</sup> SUBMARINER - Sustainable Uses of Baltic Marine Resources, Stand 25.10.2012

- <sup>40</sup> SUBMARINER - Sustainable Uses of Baltic Marine Resources, Stand 25.10.2012
- <sup>41</sup> SUBMARINER - Sustainable Uses of Baltic Marine Resources, Stand 25.10.2012
- <sup>42</sup> SUBMARINER - Sustainable Uses of Baltic Marine Resources, Stand 25.10.2012
- <sup>43</sup> SUBMARINER - Sustainable Uses of Baltic Marine Resources, Stand 25.10.2012
- <sup>44</sup> SUBMARINER - Sustainable Uses of Baltic Marine Resources, Stand 25.10.2012
- <sup>45</sup> „Coordination and Support Action“ (CSA) ist ein Förderinstrument über das ERA-NET Maßnahmen durchgeführt werden.
- <sup>46</sup> Marine Biotech, Stand 25.10.2012
- <sup>47</sup> CORDIS (a), Stand 25.10.2012
- <sup>48</sup> Marine Board, Stand 25.10.2012
- <sup>49</sup> Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V., Stand 26.10.2012
- <sup>50</sup> Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V., Stand 26.10.2012
- <sup>51</sup> Kooperationsstelle EU der Wissenschaftsorganisationen, Stand 25.20.2012
- <sup>52</sup> Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V., Stand 26.10.2012
- <sup>53</sup> Marine Biotech, Stand 25.10.2012
- <sup>54</sup> SEAS-ERA, Stand 26.10.2012
- <sup>55</sup> ERA-IB, Stand 25.10.2012
- <sup>56</sup> BMBF (d), Stand 25.10.2012
- <sup>57</sup> ERASysBio, Stand 25.10.2012
- <sup>58</sup> ERASysBio, Stand 25.10.2012
- <sup>59</sup> BMBF (e), Stand 25.10.2012
- <sup>60</sup> ScanBalt, Stand 25.10.2012
- <sup>61</sup> BMWi (b), Stand 25.10.2012
- <sup>62</sup> BMWi (b), Stand 25.10.2012
- <sup>63</sup> ScanBalt, Stand 25.10.2012
- <sup>64</sup> Angell-Hansen K. (2012)
- <sup>65</sup> MarineKIC Initiative, Stand 25.10.2012
- <sup>66</sup> Schlösser M. (2012)
- <sup>67</sup> Schlösser M. (2011)
- <sup>68</sup> Der Begriff Hydrokolloide umfasst eine Gruppe von Polysacchariden und Proteinen, die in Wasser als Kolloide in Lösung gehen und eine hohes Vermögen zur Gelbildung zeigen. ([www.chemie.de/lexikon/Hydrokolloide.html](http://www.chemie.de/lexikon/Hydrokolloide.html))
- <sup>69</sup> PolyModE, 25.10.2012
- <sup>70</sup> Life Science Nord, Stand 02.11.2012
- <sup>71</sup> CORDIS (b), 02.11.2012
- <sup>72</sup> European Science Foundation, Stand 25.10.2012
- <sup>73</sup> Marine Board-ESF (2010)
- <sup>74</sup> BMBF (f), Stand 25.10.2012
- <sup>75</sup> BMBF (f), Stand 25.10.2012
- <sup>76</sup> BMBF (2010)
- <sup>77</sup> NMMT - Nationaler Masterplan Maritime Technologien, Stand 07.12.2012
- <sup>78</sup> BMBF(g), Stand 25.10.2012
- <sup>79</sup> Deutsche Gesellschaft für Industrielle Zelltechnik e.V., Stand 25.10.2012

- <sup>80</sup> Deutsche Gesellschaft für Industrielle Zelltechnik e.V., Stand 25.10.2012
- <sup>81</sup> Bundesverband Aquakultur e.V., Stand 31.10.2012
- <sup>82</sup> van Liempt H. (2012)
- <sup>83</sup> Global Industry Analysts, Inc (2011)
- <sup>84</sup> FMP Marine Biotechnology Group (b) (2005), S. 195
- <sup>85</sup> Florida Atlantic University (2006)
- <sup>86</sup> University of California, Stand 25.10.2012
- <sup>87</sup> Ratajczak A. (2007)
- <sup>88</sup> Marine Institute (a), Stand 23.10.2012
- <sup>89</sup> Marine Institute (b), Stand 23.10.2012
- <sup>90</sup> Marine Institute (a), Stand 23.10.2012
- <sup>91</sup> Karlsen J. et al. (2011)
- <sup>92</sup> Karlsen J. et al. (2011)
- <sup>93</sup> Landesregierung Schleswig-Holstein, Stand 21.10.2012
- <sup>94</sup> Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung in der Helmholtz Gemeinschaft, Stand 25.10.2012
- <sup>95</sup> BioMedTec Wissenschaftscampus, Stand 25.10.2012
- <sup>96</sup> Pharmazeutisches Institut, Abteilung Pharmazeutische Biologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Stand 25.10.2012
- <sup>97</sup> Onlinebefragung dsn, April 2012
- <sup>98</sup> Institute of Physiology, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Stand 06.11.2012
- <sup>99</sup> Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Stand 25.10.2012
- <sup>100</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Stand 06.11.2012
- <sup>101</sup> MASY - Aquaculture Competence Center, Stand 25.10.2012
- <sup>102</sup> CIB - Centrum Industrielle Biotechnologie, Stand 25.10.2012
- <sup>103</sup> Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Stand 25.10.2012
- <sup>104</sup> Onlinebefragung dsn, April 2012
- <sup>105</sup> Fraunhofer Einrichtung für Marine Biotechnologie (EMB), Stand 25.10.2012
- <sup>106</sup> Future Ocean, Stand 25.10.2012
- <sup>107</sup> GEOMAR - Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (a), Stand 25.10.2012
- <sup>108</sup> GEOMAR - Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (b), Stand 25.10.2012
- <sup>109</sup> GEOMAR - Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (c), Stand 25.10.2012
- <sup>110</sup> GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur GmbH (2011)
- <sup>111</sup> GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur GmbH, Stand 25.10.2012
- <sup>112</sup> Exzellenzcluster Entzündungsforschung, Stand 25.10.2012
- <sup>113</sup> Exzellenzcluster Entzündungsforschung, Stand 25.10.2012
- <sup>114</sup> Kompetenzzentrum Biomassenutzung (a), Stand 01.11.2012
- <sup>115</sup> Kompetenzzentrum Biomassenutzung (b), Stand 25.10.2012
- <sup>116</sup> Institut für Klinische Molekularbiologie, Christian Albrechts Universität zu Kiel, Stand 25.10.2012
- <sup>117</sup> Landesregierung Schleswig-Holstein, 21.10.2012
- <sup>118</sup> Europäische Gemeinschaften (2006)
- <sup>119</sup> Maritimes Cluster Norddeutschland, Stand 01.11.2012
- <sup>120</sup> Villwock A. (2010)

- <sup>121</sup> Industrielle Biotechnologie Nord e.V., Stand 25.10.2012
- <sup>122</sup> BAY TO BIO Förderverein Life Science Nord e.V., Stand 25.10.2012
- <sup>123</sup> Ministerium für Wirtschaft, Arbeit Verkehr und Technologie Schleswig Holstein, Stand 25.10.2012
- <sup>124</sup> Ministerium für Wirtschaft, Arbeit Verkehr und Technologie Schleswig Holstein, Stand 25.10.2012
- <sup>125</sup> Glanz W. (2012), S.47.-50
- <sup>126</sup> Das Kompetenzzentrum Biomassenutzung besitzt eine Fachgruppe Algen.
- <sup>127</sup> Kompetenzzentrum Biomassenutzung (c), Stand 25.10.2012
- <sup>128</sup> foodRegio, Stand 25.10.2012
- <sup>129</sup> Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft, Stand 25.10.2012
- <sup>130</sup> Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft, Stand 25.10.2012
- <sup>131</sup> Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), Europäischer Sozialfonds (ESF), Europäischer Meeres- und Fischereifonds (EMFF)
- <sup>132</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)

## Literaturverzeichnis

- Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung in der Helmholtz Gemeinschaft: Die Biologische Anstalt Helgoland (BAH). Online verfügbar unter <http://www.awi.de/de/institut/standorte/helgoland/>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Angell-Hansen K. (2012): JPI Healthy and Productive Seas and Oceans. A New frontier. Bremen. Online verfügbar unter [http://www.euromarineconsortium.eu/downloads/category/23-2nd-ga%3Fdownload%3D89:jpi-oceans+&hl=de&gl=de&pid=bl&srcid=ADGEESieRI7wzZm89xttoQGry9QeX8cKggRRG6mBVSkxsMN\\_dpziXSNVqfUIMNwluADeW85zXABsbDPE7AfDtN3M0QiUp0Fko6IDFBg143i3l7kNmNQz\\_amr1s7jFQoNSXJheKRRINXa\\_&sig=AHIEt-bTnnKo5FH6QYa1CXinEOXklNveTpw](http://www.euromarineconsortium.eu/downloads/category/23-2nd-ga%3Fdownload%3D89:jpi-oceans+&hl=de&gl=de&pid=bl&srcid=ADGEESieRI7wzZm89xttoQGry9QeX8cKggRRG6mBVSkxsMN_dpziXSNVqfUIMNwluADeW85zXABsbDPE7AfDtN3M0QiUp0Fko6IDFBg143i3l7kNmNQz_amr1s7jFQoNSXJheKRRINXa_&sig=AHIEt-bTnnKo5FH6QYa1CXinEOXklNveTpw), zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- BAY TO BIO Förderverein Life Science Nord e.V.: Homepage des Fördervereins "BAY TO BIO Förderverein Life Science Nord e.V.". Online verfügbar unter <http://www.baytobio.de/>, zuletzt aktualisiert am 07.12.2010, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- BioMedTec Wissenschaftscampus: Homepage des BioMedTec Wissenschaftscampus. Online verfügbar unter <http://www.biomedtec-wissenschaftscampus.de/>, zuletzt aktualisiert am 30.05.2012, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- BMBF (a): Was ist Biotechnologie? Online verfügbar unter <http://www.biotechnikum.eu/biotechnologie/grundlagen.html>, zuletzt geprüft am 20.03.2012.
- BMBF (b): 7. EU-Forschungsrahmenprogramm im Überblick. Online verfügbar unter <http://www.forschungsrahmenprogramm.de/frp-ueberblick.htm>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- BMBF (c): Ernährung, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie. Online verfügbar unter <http://www.forschungsrahmenprogramm.de/lebensmittel.htm>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- BMBF (d): Bekanntmachung. Online verfügbar unter <http://www.bmbf.de/foerderungen/18041.php>, zuletzt aktualisiert am 30.04.2012, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- BMBF (e): ERA-Net "EuroTransBio". Online verfügbar unter <http://www.bmbf.de/de/14077.php>, zuletzt aktualisiert am 25.06.2012, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- BMBF (f): Hightech-Strategie: Hightech-Strategie 2020 für Deutschland. Online verfügbar unter <http://www.hightech-strategie.de/de/350.php>, zuletzt aktualisiert am 10.08.2012, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- BMBF (g): Hightech-Strategie - KMU-innovativ. Online verfügbar unter <http://www.bmbf.de/de/10785.php>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- BMBF (Hg.) (2010): Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030. Unser Weg zu einer bio-basierten Wirtschaft. Berlin. Online verfügbar unter <http://www.bmbf.de/pub/biooekonomie.pdf>.
- BMWi (a): Meeresschutz. Online verfügbar unter <http://www.bmwi.de/DE/Service/suche,did=139432.html>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- BMWi (b): Die Netzwerke - ScanBalt. Online verfügbar unter <http://www.kompetenznetze.de/netzwerke/scanbalt>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.

Bundesverband Aquakultur e.V.: Homepage des Bundesverbands Aquakultur. Online verfügbar unter <http://www.bundesverband-aquakultur.de/verband>, zuletzt geprüft am 31.10.2012.

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel: ZMB – Zentrum Molekulare Biowissenschaften. Online verfügbar unter <http://www.zmb.uni-kiel.de/index.php?page=index>, zuletzt geprüft am 06.11.2012.

CIB - Centrum Industrielle Biotechnologie: Homepage des CIB. Online verfügbar unter [http://www.cib-fhl.de/index.php?article\\_id=25](http://www.cib-fhl.de/index.php?article_id=25), zuletzt geprüft am 25.10.2012.

CORDIS (a): CSA (Coordinating) in Marine Biotechnology. Online verfügbar unter [http://cordis.europa.eu/search/index.cfm?fuseaction=proj.document&PJ\\_RCN=12396835](http://cordis.europa.eu/search/index.cfm?fuseaction=proj.document&PJ_RCN=12396835), zuletzt geprüft am 25.10.2012.

CORDIS (b): Marine Fungi. Online verfügbar unter [http://cordis.europa.eu/search/index.cfm?fuseaction=proj.document&PJ\\_RCN=11978642](http://cordis.europa.eu/search/index.cfm?fuseaction=proj.document&PJ_RCN=11978642), zuletzt geprüft am 02.11.2012.

CRM - Coastal Research Management: Blaue Biotechnologie. Online verfügbar unter <http://www.crm-online.de/aktuelles/news-detail/artikel/blau-biotechnologie/>, zuletzt aktualisiert am 09.03.2012, zuletzt geprüft am 27.09.2012.

Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V.: Netzwerke. ERA-Net. Online verfügbar unter [http://www.dfg.de/foerderung/internationale\\_kooperation/europaeischer\\_forschungsraum/netzwerke/index.html](http://www.dfg.de/foerderung/internationale_kooperation/europaeischer_forschungsraum/netzwerke/index.html), zuletzt aktualisiert am 26.10.2012, zuletzt geprüft am 26.10.2012.

Deutsche Gesellschaft Industrielle Zelltechnik e.V.: Homepage der Deutschen Gesellschaft für Industrielle Zelltechnik. Online verfügbar unter <http://www.industrielle-zelltechnik.de/home.html>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.

ERA-IB: Homepage des ERA-IB. Online verfügbar unter <http://www.era-ib.net/about-era-ib>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.

ERASysBio: Homepage des ERASysBio. Online verfügbar unter <http://www.erasysbio.net/index.php?index=311>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.

Europa - Zusammenfassungen der Gesetzgebung: Siebtes Rahmenprogramm (2007 - 2013). Online verfügbar unter [http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/european\\_energy\\_policy/i23022\\_de.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/i23022_de.htm), zuletzt geprüft am 25.10.2012.

Europäische Gemeinschaften (2006): Die neue KMU-Definition. Benutzerhandbuch und Mustererklärung. Online verfügbar unter [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/files/sme\\_definition/sme\\_user\\_guide\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/files/sme_definition/sme_user_guide_de.pdf).

Europäische Kommission (2012) (a): Blaues Wachstum. Chancen für nachhaltiges marines und maritimes Wachstum. Online verfügbar unter [http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue\\_growth/documents/com\\_2012\\_494\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/documents/com_2012_494_de.pdf)

Europäische Kommission (2012) (b): 20. Mai: Europäischer Tag der Meere zur Feier unserer Meere und Ozeane. Online verfügbar unter [http://ec.europa.eu/fisheries/news\\_and\\_events/press\\_releases/2012/20120516/index\\_de.htm](http://ec.europa.eu/fisheries/news_and_events/press_releases/2012/20120516/index_de.htm), zuletzt aktualisiert am 12.10.2012, zuletzt geprüft am 25.10.2012.

Europäische Kommission: Blaues Wachstum. Online verfügbar unter [http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue\\_growth/index\\_de.htm](http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/index_de.htm), zuletzt geprüft am 21.06.2012.

- European Commission (a): Food, agriculture and fisheries and biotechnology. Online verfügbar unter [http://ec.europa.eu/research/fp7/index\\_en.cfm?pg=food](http://ec.europa.eu/research/fp7/index_en.cfm?pg=food), zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- European Commission (b): Horizon 2020. Online verfügbar unter [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index\\_en.cfm?pg=home&video=none](http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=home&video=none), zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- European Science Foundation: What is the European Science Foundation? Online verfügbar unter <http://www.esf.org/about-esf/what-is-the-european-science-foundation.html>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Exzellenzcluster Entzündungsforschung: Homepage des Exzellenzclusters Entzündungsforschung. Online verfügbar unter <http://inflammation-at-interfaces.de/profil>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Florida Atlantic University (2006): FAU to Receive \$5 Million to Establish Second Center of Excellence. Online verfügbar unter <http://www.fau.edu/marketing/internal/update/archive/06Dec/second.html>, zuletzt aktualisiert am 01.12.2006, zuletzt geprüft am 01.11.2012.
- FMP Marine Biotechnology Group (a) (2005): A study into the prospects for Marine Biotechnology development in the United Kingdom. Volume 1 - Strategy. London. Online verfügbar unter <http://www.bis.gov.uk/files/file10469.pdf>.
- FMP Marine Biotechnology Group (b) (2005): A study into the prospects for Marine Biotechnology development in the United Kingdom. Volume 2 - Background and Appendices. London. Online verfügbar unter <http://www.bis.gov.uk/files/file10469.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the UN (2011): FAO yearbook 2009. Fisheries and Aquaculture Statistics. Rom. Online verfügbar unter <http://www.fao.org/docrep/015/ba0058t/ba0058t.pdf>.
- foodRegio: Über foodRegio. Online verfügbar unter <http://www.foodregio.de/de/95/ueber-foodregio.html>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel: Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ). Online verfügbar unter <http://www.uni-kiel.de/ftzwest/>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Fraunhofer Einrichtung für Marine Biotechnologie (EMB): Homepage des Fraunhofer EMB. Online verfügbar unter <http://www.emb.fraunhofer.de/de/profil.html>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Future Ocean: Homepage des Exzellenzclusters Future Ocean. Online verfügbar unter <http://www.futureocean.org/de/index.php>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- GEOMAR - Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (a): Homepage des GEOMAR - Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel. Online verfügbar unter <http://www.geomar.de/>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- GEOMAR - Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (b): Das Kieler Wirkstoffzentrum. Online verfügbar unter <http://www.geomar.de/forschen/fb3/fb3-mi/ki-wiz/>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- GEOMAR - Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (c): Sommerschule „Marine Biotechnologie“ am KiWiZ. Online verfügbar unter <http://www.geomar.de/news/article/sommerschule-marine-biotechnologie-am-kieler-wirkstoffzentrum/>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.

- Glanz W.: Aquakultur. Die strategische Bedeutung einer modernen Aquakultur in Schleswig-Holstein. In: Zukunft Meer. Maritimes Jahrbuch Norddeutschland 2012/2013. Hg v. Maritimes Cluster Norddeutschland. Handewitt: Verlaghaus Leupelt. S. 47-50
- Global Industry Analysts, Inc (2011): Global report on Marine Biotechnology markets. San Jose. Online verfügbar unter <http://www.prweb.com/releases/2011/1/prweb8041141.htm>, zuletzt geprüft am 23.10.2012.
- Glöckner F. O. (2012): Innovation aus dem Meer: Jacobs University koordiniert EU-Projekt zu Umweltbioinformatik und Blauer Biotechnologie. Online verfügbar unter <http://www.jacobs-university.de/2012/01/innovation-aus-dem-meer-jacobs-university-koordiniert-eu-projekt-zu-umweltbioinformatik-und->, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur GmbH (2011): Aquakulturforschung in Büsum setzt Akzente. Büsum. Online verfügbar unter <http://www.gma-buesum.de/UserFiles/Pressemitteilung%20GMA-Statusbericht.pdf>.
- GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur GmbH: GMA - Gesellschaft für Marine Aquakultur GmbH. Online verfügbar unter <http://www.gma-buesum.de/index.php>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Industrielle Biotechnologie Nord e.V.: Homepage des Industrielle Biotechnologie Nord e.V. Online verfügbar unter <http://ibnord.de/>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Institut für Klinische Molekularbiologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel: Barriersysteme mariner Organismen. Online verfügbar unter <http://www.ikmb.uni-kiel.de/cms/forschung/molekulare-zellbiologie/barriersysteme-mariner-organismen/>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Institute of Physiology, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Online verfügbar unter [http://www.physiologie.uni-kiel.de/homepages\\_mitarbeiter/terlau/arbeitsgruppe/arbeitsgruppeterlau.html](http://www.physiologie.uni-kiel.de/homepages_mitarbeiter/terlau/arbeitsgruppe/arbeitsgruppeterlau.html), zuletzt geprüft am 06.11.2012.
- Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel: Institut für Tierzucht und Tierhaltung. Online verfügbar unter <http://www.tierzucht.uni-kiel.de/index.shtml>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Karlsen, J. et al (2011): The challenge of constructing regional advantages in peripheral areas: The case of marine biotechnology in Tromsø, Norway. In: *Entrepreneurship & Regional Development* 23 (3-4), S. 235–257.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2007): Eine integrierte Meerespolitik für die Europäische Union. Brüssel. Online verfügbar unter <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0575:FIN:DE:PDF>.
- Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft Schleswig-Holstein: Homepage des Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft Schleswig-Holstein. Online verfügbar unter <http://www.kne-sh.de/>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Kompetenzzentrum Biomassenutzung (a): Teilprojekt: Mikroalgen: Biomasseproduktion, Biomassenutzung Biowasserstoff. Online verfügbar unter [http://www.biomassenutzung-sh.de/tp\\_20\\_mikroalgen.html](http://www.biomassenutzung-sh.de/tp_20_mikroalgen.html), zuletzt aktualisiert am 14.07.2009, zuletzt geprüft am 01.11.2012.
- Kompetenzzentrum Biomassenutzung (b): Über uns. Online verfügbar unter [http://www.biomassenutzung-sh.de/ueber\\_uns.html](http://www.biomassenutzung-sh.de/ueber_uns.html), zuletzt aktualisiert am 18.09.2007, zuletzt geprüft am 25.10.2012.

- Kompetenzzentrum Biomassenutzung (c): Kieler Algenstammtisch. Online verfügbar unter [http://www.biomassenutzung-sh.de/kieler\\_algenstammtisch.html](http://www.biomassenutzung-sh.de/kieler_algenstammtisch.html), zuletzt aktualisiert am 21.09.2012, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Kooperationsstelle EU der Wissenschaftsorganisationen: ERA-NET, European Research Area Network. Online verfügbar unter [http://www.kowi.de/desktopdefault.aspx/tabid-260/999\\_read-1114/](http://www.kowi.de/desktopdefault.aspx/tabid-260/999_read-1114/), zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Kube N., Waller U.: Marine Naturstoffe in der Blauen Technologie. Stand und Perspektiven. In: *Studien der Technologiestiftung Schleswig-Holstein*. Band 23. Online verfügbar unter <http://edok.ahb.niedersachsen.de/07/545366984.pdf>.
- Landesregierung Schleswig-Holstein: Regionen Schleswig-Holstein. Online verfügbar unter [http://www.schleswig-holstein.de/STK/DE/Schwerpunkte/Landesplanung/Pdf/karteRegionen\\_\\_blob=publicationFile.pdf](http://www.schleswig-holstein.de/STK/DE/Schwerpunkte/Landesplanung/Pdf/karteRegionen__blob=publicationFile.pdf), zuletzt geprüft am 21.10.2012.
- Life Science Nord: Marine Fungi. Online verfügbar unter <http://www.life-science-nord.net/standort/thematische-netzwerke/>, zuletzt geprüft am 02.11.2012.
- Marine Biotech: Homepage der ERA-NET Preparatory Action in Marine Biotechnology. Online verfügbar unter <http://marinebiotech.eu/>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Marine Board: MARINEBIOTECH. Coordination Support Action in Marine Biotechnology. Online verfügbar unter <http://www.marineboard.eu/external-projects/marinebiotech>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Marine Board-ESF (2010): Marine Biotechnology. A New Vision and Strategy for Europe. Position Paper 15. Ostend (Belgien).
- Marine Institute (a): Marine Biotechnology Ireland - Development Strategy. Online verfügbar unter <http://www.marine.ie/home/research/SeaChange/NationalMarineBiotechnology/Marine+Biotechnology+Ireland++Development+Strategy.htm>, zuletzt geprüft am 23.10.2012.
- Marine Institute (b): Marine Biotechnology Ireland. National Marine Biotechnology Programme. Online verfügbar unter <http://www.marine.ie/home/research/SeaChange/NationalMarineBiotechnology/>, zuletzt geprüft am 23.10.2012.
- MarineKIC Initiative: Homepage der Initiative MarineKIC. MarineKIC Initiative. Online verfügbar unter <http://www.marinekic-initiative.eu/en/home.htm>, zuletzt aktualisiert am 07.09.2012, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Maritimes Cluster Norddeutschland (2006): Zukunft Meer. Maritimes Jahrbuch Schleswig-Holstein 2006. Hamburg. A+I Verlag.
- Maritimes Cluster Norddeutschland: Homepage des Maritimen Cluster Norddeutschlands. Online verfügbar unter <http://www.maritimes-cluster.de/>, zuletzt geprüft am 01.11.2012.
- MASY - Aquaculture Competence Center: Konzept zur Errichtung des Kompetenzzentrums. Online verfügbar unter <http://www.masy.uni-kiel.de/SitePages/Konzept.aspx>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.: Biologische Materialforschung. Online verfügbar unter [http://www.mpg.de/21369/Biologische\\_Materialforschung?seite=1](http://www.mpg.de/21369/Biologische_Materialforschung?seite=1), zuletzt geprüft am 31.10.2012.
- MicroB3 consortium: The Micro B3 Project. Online verfügbar unter <http://www.microb3.eu/>, zuletzt aktualisiert am 24.10.2012, zuletzt geprüft am 25.10.2012.

- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit Verkehr und Technologie Schleswig Holstein: Cluster Maritime Wirtschaft. Online verfügbar unter [http://www.schleswig-holstein.de/MWV/DE/Wirtschaft/Schwerpunktbereiche/MaritimeWirtschaft/MaritimeWirtschaft\\_node.html](http://www.schleswig-holstein.de/MWV/DE/Wirtschaft/Schwerpunktbereiche/MaritimeWirtschaft/MaritimeWirtschaft_node.html), zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- NMMT - Nationaler Masterplan Maritime Technologien: Homepage des Nationalen Masterplans Maritime Technologien. Online verfügbar unter: <http://www.nmmt.de/>, zuletzt geprüft am 07.12.2012
- Norgenta Norddeutsche Life Science Agentur GmbH (Hg.) (2011): Vom Meer-Wert. In: *Life Science Nord Magazin* (4), S. 9–11.
- Pharmazeutisches Institut, Abteilung Pharmazeutische Biologie Christian-Albrechts-Universität zu Kiel: Pharmazeutische Biologie. Online verfügbar unter [http://www.uni-kiel.de/Pharmazie/bio/index\\_d.htm](http://www.uni-kiel.de/Pharmazie/bio/index_d.htm), zuletzt aktualisiert am 26.05.2005, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- PolyModE: Homepage des PolyModE Projektes. Online verfügbar unter <http://www.polymode.eu/en/project.html>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Ratajczak A. (2007): Irlands größtes Meeresforschungsprogramm läuft an. Online verfügbar unter <http://www.kooperation-international.de/detail/info/irlands-groesstes-meeresforschungsprogramm-laeuft-an.html>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- ScanBalt: Homepage Scanbalt des Netzwerkes. Online verfügbar unter <http://www.scanbalt.org/home>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Schlösser M. (2011): EuroMarine - Ein neuer multidisziplinärer meereswissenschaftlicher Verbund: Von Genen zum Ökosystem. Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie. Online verfügbar unter <http://www.mpi-bremen.de/EuroMarine.html>, zuletzt aktualisiert am 19.10.2012, zuletzt geprüft am 31.10.2012.
- Schlösser M. (2012): Multidisziplinäres EU-Projekt EuroMarine. Ein Bericht von der Vollversammlung. Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie. Online verfügbar unter [http://www.mpi-bremen.de/EuroMarine\\_Projekt.html](http://www.mpi-bremen.de/EuroMarine_Projekt.html), zuletzt aktualisiert am 19.10.2012, zuletzt geprüft am 25.10.2012.
- Schuh, H. (2008): Artenreiche Finsternis. Millionen unentdeckter Spezies. Hg. v. DIE ZEIT. Hamburg. Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/2008/09/N-Meereszensus>, zuletzt geprüft am 26.09.2012.
- Schulz R. (2011): "Mikroalgen - Klein, aber biotechnologisch groß im Kommen". egeb-Vortragsreihe "Forum: Meer", 10.11.2011.
- Scinexx | Das Wissensmagazin: Meeresschwämme liefern Wirkstoffe gegen Leukämie. Online verfügbar unter <http://g-o.de/wissen-aktuell-6755-2007-07-04.html>, zuletzt geprüft am 26.09.2012.
- SEAS-ERA: Homepage des SEAS-ERA. Online verfügbar unter <http://www.seas-era.eu/np4/homepage.html>, zuletzt aktualisiert am 26.10.2012, zuletzt geprüft am 26.10.2012.
- Stienen, C. (2003): Aktionskonzept. Nachhaltige Marine Aquakulturtechnologie. Ein Beitrag zu „Meer-Innovation“. Hg. v. BMBF. Online verfügbar unter [http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bmbf.de%2FpubRD%2Fnachhaltige\\_marine\\_aquakulturtechnologie.pdf&ei=cXBIUKn4FYW70QWi44GgCg&usq=AFQjCNG8ofDPwl-iHD741tRbp-4l0ywj8w](http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bmbf.de%2FpubRD%2Fnachhaltige_marine_aquakulturtechnologie.pdf&ei=cXBIUKn4FYW70QWi44GgCg&usq=AFQjCNG8ofDPwl-iHD741tRbp-4l0ywj8w).

SUBMARINER - Sustainable Uses of Baltic Marine Resources: Homepage des INTERREG IVB Baltic Sea Region Projects "SUBMARINER Sustainable Uses of Baltic Marine Resources". Online verfügbar unter <http://www.submariner-project.eu/>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.

University of California: Industry-university collaboration and innovation. Online verfügbar unter <http://www.ucop.edu/research-grants-program/programs/industry-university-collaboration-and-innovation/index.html>, zuletzt geprüft am 25.10.2012

van Liempt, H. (2012): Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030. Unser Weg zu einer bio-basierten Wirtschaft. Hg. v. BMBF. Online verfügbar unter [http://archiv.biotechnologietage-2012.de/tl\\_files/2012/content/programm/Praesentationen/09.%20Mai%202012/11\\_DBT%202012\\_van%20Liempt.pdf](http://archiv.biotechnologietage-2012.de/tl_files/2012/content/programm/Praesentationen/09.%20Mai%202012/11_DBT%202012_van%20Liempt.pdf).

Villwock A. (2010): Die Marine Biotechnologie Norddeutschlands vernetzt sich – Gründungsversammlung eines „Nordverbunds“ am IFM-GEOMAR. Hg. v. Informationsdienst Wissenschaft e.V. Online verfügbar unter <http://idw-online.de/pages/de/news374502>, zuletzt geprüft am 25.10.2012.

## Anhang

Expertenworkshop 1 vom 24.04.2012 - Teilnehmerliste

Expertenworkshop 2 vom 07.08.2012 - Teilnehmerliste

Gründungsmitglieder des Nordverbundes Marine Biotechnologie -  
Wirk- und Wertstoffe aus Marinen Organismen

Zuordnung der strategischen Maßnahmen und Aktionsideen zu den  
einzelnen SWOT-Elementen (Stärken, Schwächen, Chancen, Risiken)

*Der Anhang steht Ihnen unter [www.life-science-nord.net](http://www.life-science-nord.net) im Internet als PDF-Datei zum  
Download zur Verfügung.*