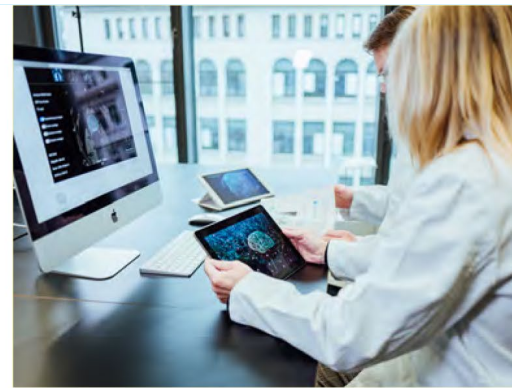


Länderübergreifende Innovationsstrategie für die Metropolregion Hamburg



Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	iv
1. Anlass und Zielsetzung	1
2. Aktuelle Leistungsfähigkeit der MRH	5
3. Innovationsverständnis	10
4. Methodisches Vorgehen	13
5. Inhaltliche Leuchtturmthemen der MRH	16
5.1. Ableitung von inhaltlichen Leuchtturmthemen	16
5.2. Sechs Leuchtturmthemen zur Steigerung der Innovationsfähigkeit, des Wohlstands und der Lebensqualität in der MRH	22
5.2.1. Nachhaltige und smarte Energiesysteme	22
5.2.2. Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse	27
5.2.3. Life Science und Gesundheit	30
5.2.4. Bioökonomie und Ernährungswirtschaft	34
5.2.5. CO ₂ -freie Mobilitätslösungen	39
5.2.6. Digitalisierung und KI	43
6. Innovationsoffensive der MRH	48
6.1. Vision der MRH-Innovationsstrategie	48
6.2. Strategische Handlungsfelder und Maßnahmen der MRH	51
6.2.1. Strategisches Handlungsfeld 1: Ausbau von unternehmerischen Innovations- und Produktionsprozessen	55
6.2.2. Strategisches Handlungsfeld 2: Mit einer lebendigen Gründungskultur noch mehr Innovationskraft freisetzen	56
6.2.3. Strategisches Handlungsfeld 3: Innovationsbezogene FuE-Infrastruktur konsequent ausbauen	61
6.2.4. Strategisches Handlungsfeld 4: Initiierung von innovativen und agilen Ansätzen für Cluster und den Wissenstransfer	62
6.3. Die Rolle einer gemeinsamen Innovationsagentur	65
7. Leuchtturmprojekte der MRH	69
7.1. Experimentier- und Demonstrationsfelder der Green Mobility	73
7.2. Aufbau einer zentralen Anlauf- und Koordinierungsstelle KI in der MRH	79

7.3.	Einrichtung einer Technologieplattform Quantencomputing	86
7.4.	Schaffung einer dezentralen medizinischen Open-Source Datenplattform	90
7.5.	Initiierung neuer Forschungsverbünde für die Bioökonomie und Ernährungswirtschaft	95
7.6.	Innovations- und Wissenschaftspark (IWP) erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff	101
8.	Monitoring	106
9.	Öffnung für weitere Kooperationen im norddeutschen Raum	109
	Quellenverzeichnis	xiv

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Kernelemente eines modernen Innovationsökosystems	2
Abbildung 2:	Regional Innovation Scoreboard, 2021 (im Vergleich zum EU-Durchschnitt im Jahr 2014)	6
Abbildung 3:	Regionale Innovationsfähigkeit in Deutschland	7
Abbildung 4:	Private FuE-Ausgaben, 2021 (im Vergleich zum EU-Durchschnitt im Jahr 2014)	8
Abbildung 5:	Innovationsverständnis der MRH	11
Abbildung 6:	Strategieprozess zur Erarbeitung einer Innovationsstrategie für die MRH	14
Abbildung 7:	Übersicht zu den definierten Spezialisierungsfeldern aus den Innovationsstrategien der vier MRH-Bundesländer	17
Abbildung 8:	Gesellschaftsfelder, Leuchtturmthemen und Innovationsfelder der MRH	21
Abbildung 9:	Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema nachhaltige und smarte Energiesysteme	24
Abbildung 10:	Steckbrief Nachhaltige und smarte Energiesysteme	26
Abbildung 11:	Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema Materialien und Produktionsprozesse	28
Abbildung 12:	Steckbrief Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse	29
Abbildung 13:	Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema Life Sciences und Gesundheit	31
Abbildung 14:	Steckbrief Life Sciences und Gesundheit	33
Abbildung 15:	Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema Bioökonomie und Ernährungswirtschaft	36
Abbildung 16:	Steckbrief Bioökonomie und Ernährungswirtschaft	38
Abbildung 17:	Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema CO ₂ -freie Mobilitätslösungen	40
Abbildung 18:	Steckbrief CO ₂ -freie Mobilitätslösungen	42
Abbildung 19:	Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema Digitalisierung und KI	45
Abbildung 20:	Steckbrief Digitalisierung und KI	46
Abbildung 21:	Eckpfeiler der MRH-Innovationsstrategie	50
Abbildung 22:	Übersicht zu bestehenden Handlungsmaßnahmen aus den Innovationsstrategien der vier MRH-Bundesländer (Auswahl)	52
Abbildung 23:	Handlungsfelder und -maßnahmen der MRH-Bundesländer und Ableitung von übergeordneten strategischen Handlungsfeldern der MRH	53
Abbildung 24:	Identifizierte Handlungsmaßnahmen in den vier strategischen Handlungsfeldern der MRH	54
Abbildung 25:	Förderprogramme in den MRH-Bundesländern in Form von Zuschüssen, Darlehen und Beteiligungen mit Zielgruppe Gründungen/ Startups/ junge Unternehmen (Auswahl)	57

Abbildung 26: Anzahl an sonstigen Förderungen (neben der EXIST-Förderung) über 2.000 Euro je 10.000 Studierende	58
Abbildung 27: Überblick zu den Handlungsmaßnahmen im strategischen Handlungsfeld 2	59
Abbildung 28: Überblick zu den Handlungsmaßnahmen im strategischen Handlungsfeld 4	63
Abbildung 29: Die Mehrwerte einer Innovationsagentur	68
Abbildung 30: Ableitung von Leuchtturmprojekten für die MRH	70
Abbildung 31: Zuordnung der strategischen Handlungsfelder und Leuchtturmthemen zu den Leuchtturmprojekten	72
Abbildung 32: Steckbrief für die Projektidee „Experimentier- und Demonstrationsfelder der Green Mobility“	78
Abbildung 33: Steckbrief für die Projektidee „Aufbau einer zentralen Anlauf- und Koordinierungsstelle KI in der MRH“	84
Abbildung 34: Steckbrief für die Projektidee „Einrichtung einer Technologieplattform Quantencomputing“	89
Abbildung 35: Steckbrief für die Projektidee „Schaffung einer dezentralen medizinischen Open-Source Datenplattform“	94
Abbildung 36: Steckbrief für die Projektidee „Initiierung neuer Forschungsverbünde für die Bioökonomie und Ernährungswirtschaft“	100
Abbildung 37: Steckbrief für die Projektidee „Innovations- und Wissenschaftspark (IWP) erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff“	105
Abbildung 38: Monitoringkonzept der MRH	108

Abkürzungsverzeichnis

ARIC	Artificial Intelligence Center Hamburg e. V.
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
DESY	Deutsches Elektronen-Synchrotron
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
EU	Europäische Union
Fraunhofer CML	Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen
Fraunhofer IAP-CAN	Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP - Zentrum für Angewandte Nanotechnologie CAN
Fraunhofer IAPT	Fraunhofer-Einrichtung für Additive Produktionstechnologien
Fraunhofer IFAM	Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung
Fraunhofer IGD	Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung
Fraunhofer IMTE	Fraunhofer-Einrichtung für Individualisierte und Zellbasierte Medizintechnik
Fraunhofer ISIT	Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie
Fraunhofer ITMP	Fraunhofer-Institut für Translationale Medizin und Pharmako- logie
Fraunhofer IWES	Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme
Fraunhofer MEVIS	Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin
FuE	Forschung und Entwicklung
HAW Hamburg	Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
HCU Hamburg	HafenCity Universität Hamburg
IoT	Internet of Things
KI	Künstliche Intelligenz
LNG	Liquified Natural Gas
MRH	Metropolregion Hamburg
OECD	Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Organisation for Economic Cooperation and Development)
RIS3	Regional Innovation and Smart Specialization Strategy
SAF	Sustainable Aviation Fuels
TUHH	Technische Universität Hamburg
UKSH	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
UKE	Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
VR	Virtual Reality
XR	Extended Reality

Executive Summary

Innovationen sind von herausragender volkswirtschaftlicher Bedeutung, denn sie stimulieren wirtschaftliche Erneuerungsprozesse, sichern und schaffen gute Arbeitsplätze und tragen zum gesellschaftlichen Fortschritt sowie zur Verbesserung der Lebensbedingungen bei. Die Fähigkeit einer Region, sich im Kontext einschlägiger Transformationsprozesse in den Bereichen Klima, Mobilität, Gesundheit oder Digitalisierung zu behaupten und weiterzuentwickeln hängt in hohem Maße von ihrer Innovationskraft ab. Nur durch ein vitales Innovationsökosystem kann es der MRH gelingen, die unterschiedlichen Transformationsaufgaben erfolgreich zu meistern und die Wettbewerbsposition der regionalen Wirtschaft langfristig zu sichern.

Die Innovationsstrategie MRH verfolgt das Ziel, spezifischen Innovationsherausforderungen (unterdurchschnittliche private FuE-Aktivitäten, moderate Gründungszahlen, fragmentierte Cluster- und Transferstrukturen) zukunftsorientiert und mutig zu begegnen, die Schnittpunkte der bestehenden Innovationsstrategien der Bundesländer zu identifizieren und ein funktionierendes, überregionales Innovations- und Kooperationssystem in der MRH zu entwickeln. Sie definiert somit verlässliche Rahmenbedingungen für die länderübergreifende Förderung der Innovationslandschaft in der MRH, die eng an gesellschaftlichen Bedarfen ausgerichtet ist. Die Bedeutung und Notwendigkeit von Innovationen zur Lösung von gesellschaftlichen Herausforderungen werden deutlich in den Vordergrund gestellt.

Die vorliegende MRH-Innovationsstrategie identifiziert auf Basis einer systematischen und kritischen Bestandsaufnahme zunächst sechs Leuchtturmthemen, in denen die MRH durch besonders hohe Kompetenzen eine internationale Sichtbarkeit und Strahlkraft realisieren kann. Zudem werden sich abzeichnende technologische und gesellschaftliche Entwicklungen, Marktpotenziale sowie die Verknüpfungspotenziale zwischen den MRH-Bundesländern bei der Identifizierung der Leuchtturmthemen einbezogen. Nachfolgend werden die sechs Leuchtturmthemen der MRH vorgestellt.

Sechs Leuchtturmthemen für die MRH

1. Nachhaltige und smarte Energiesysteme

Der Klimawandel ist eine der größten globalen Herausforderungen im 21. Jahrhundert. Um die negativen Auswirkungen der Erwärmung zu minimieren, sind tiefgreifende Transformationsprozesse mit dem Ziel einer klimaneutralen Wirtschaft und Gesellschaft in kurzer Zeit anzustoßen und zu bewältigen. Im Bereich der Wirtschaft ist der Grundstein des Transformationsprozesses eine rasche Umsetzung der Energiewende, was die Entwicklung und den Aufbau von nachhaltigen und smarten Energiesystemen bedingt. Die drei Komponenten eines nachhaltigen und digitalen Energiesystems – Energieproduktion, Energiespeicherung bzw. -umwandlung und die digitale Energieverteilung – sind dabei nicht isoliert voneinander zu betrachten. Die MRH besitzt ideale Voraussetzungen diese drei Innovationsfelder koordiniert weiterzuentwickeln und ein Treiber der Dekarbonisierung zu sein. Aufgrund MRH-weiter Skaleneffekte – die Kompetenzen der einzelnen Teilräume ergänzen sich in hohem Maße – ist die MRH in der Lage, ein integriertes Energiewendeökosystem abzubilden und eine autarke, systemische und grüne Energie- und Wasserstoffwirtschaft aufzubauen.

2. Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse.

Der Klimawandel als zentrale Herausforderung des 21. Jahrhunderts stellt auch alle bekannten Materialkreisläufe und Produktionsprozesse auf den Prüfstand. Um Emissionen zu reduzieren, müssen Prozesse so ressourceneffizient wie möglich gestaltet werden. Materialien müssen nicht nur leichter werden, sondern zunehmend auch mehrere Funktionen erfüllen und gleichzeitig aus nachhaltigen Rohstoffen gewonnen und nach dem Produktlebensende wieder recycelt werden können. Die MRH ist mit vielfältigen Kompetenzen ausgestattet, die insbesondere auf einer starken Grundlagenforschung und angewandten Forschung basieren, die wiederum maßgeblich von der Energiewirtschaft- und Luftfahrtbranche angetrieben werden. Vielversprechende Innovationsfelder in der MRH stellen nachhaltige, biobasierte und intelligente Materialien/ Verbundstoffe, innovative Fertigungsverfahren (Additive Fertigung), der Leichtbau sowie die Automatisierung von Fertigungsverfahren dar.

3. Life Science und Gesundheit

Das Thema Gesundheit stellt unsere Gesellschaft vor vielfältige Herausforderungen (z. B. Corona-Pandemie, fortschreitende Alterung der Gesellschaft, neue Virusaufkommen). Diese gesellschaftlichen Herausforderungen sind immer auch Treiber für Innovationen und wirtschaftliche Chancen in der Gesundheitswirtschaft. Traditionell nimmt die Gesundheitswirtschaft in den norddeutschen Bundesländern eine besondere Rolle ein. Sowohl Wissenschaft als auch Wirtschaft bilden ein starkes und innovationsfreudiges Fundament mit breiten Kompetenzen in der MRH. Auf Seite der Wissenschaft gibt es mehrere Universitätskliniken und innovationsstarke Forschungseinrichtungen. Forschungsstarke Unternehmen wie Evotec, Philips, Dräger oder Eppendorf aber auch eine Vielzahl an innovativen KMU runden den Innovationsstandort ab und sind über verschiedene Cluster (z. B. Life Science Nord) miteinander vernetzt. MRH-spezifische Innovationspotenziale bestehen besonders in den Innovationsfeldern Infektionsforschung / Strukturbioogie/ Entwicklung von Antiinfektiva, innovative Implantate, personalisierte und digitale Medizin, robotergestützte Chirurgie sowie bildgebende Verfahren und KI-gestützte Auswertung.

4. Bioökonomie und Ernährungswirtschaft

Die Themen Bioökonomie und Ernährung sind facettenreich und wirken in viele Wirtschaftszweige hinein. Die Bioökonomie stellt dabei ein Querschnittsthema dar, welches auf die Errichtung einer auf biogenen Rohstoffen und Energieträgern basierenden Kreislaufwirtschaft abzielt – dabei wird der Bezug zur nachhaltigen Energiewirtschaft, den nachhaltigen Materialien und den CO₂-freien Mobilitätslösungen deutlich. Gleichzeitig nimmt die Ernährungsindustrie in der Bioökonomie eine herausragende Stellung ein. Das Thema Ernährung ist ein grundlegendes Kulturgut, das steten Veränderungen unterworfen ist. Die Wirtschaftsstruktur der MRH im Bereich Bioökonomie und Ernährungswirtschaft zeichnet sich durch einen starken, eigenumsgeprägten Mittelstand aus, der tief in der Region verwurzelt ist: zahlreiche Unternehmen in der Bioökonomie und Ernährungswirtschaft decken in der MRH große Teile der Wertschöpfungskette ab. Zudem bestehen vitale Clusterstrukturen, die die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft fördern und positiv auf die Innovationsintensität in der MRH einzahlen. Hierbei sind insbesondere die universitären und wissenschaftlichen Einrichtungen in der MRH die Grundlage für eine wissensbasierte Innovationsentwicklung. Besonders relevante Innovationsfelder sind die smarte Landwirtschaft und nachhaltiges Ressourcenmanagement, innovative

Lebensmitteltechnologien und Future Food (u. a. im maritimen Bereich), nachhaltige Verpackungsmaterialien sowie die Gesundheit und Personalisierung der Ernährung. Durch die thematische Ausrichtung der Innovationsfelder gibt es etliche Vernetzung- und Transferpotentiale mit anderen Leuchtturmthemen (v. a. Digitalisierung, Life Sciences und neue Materialien).

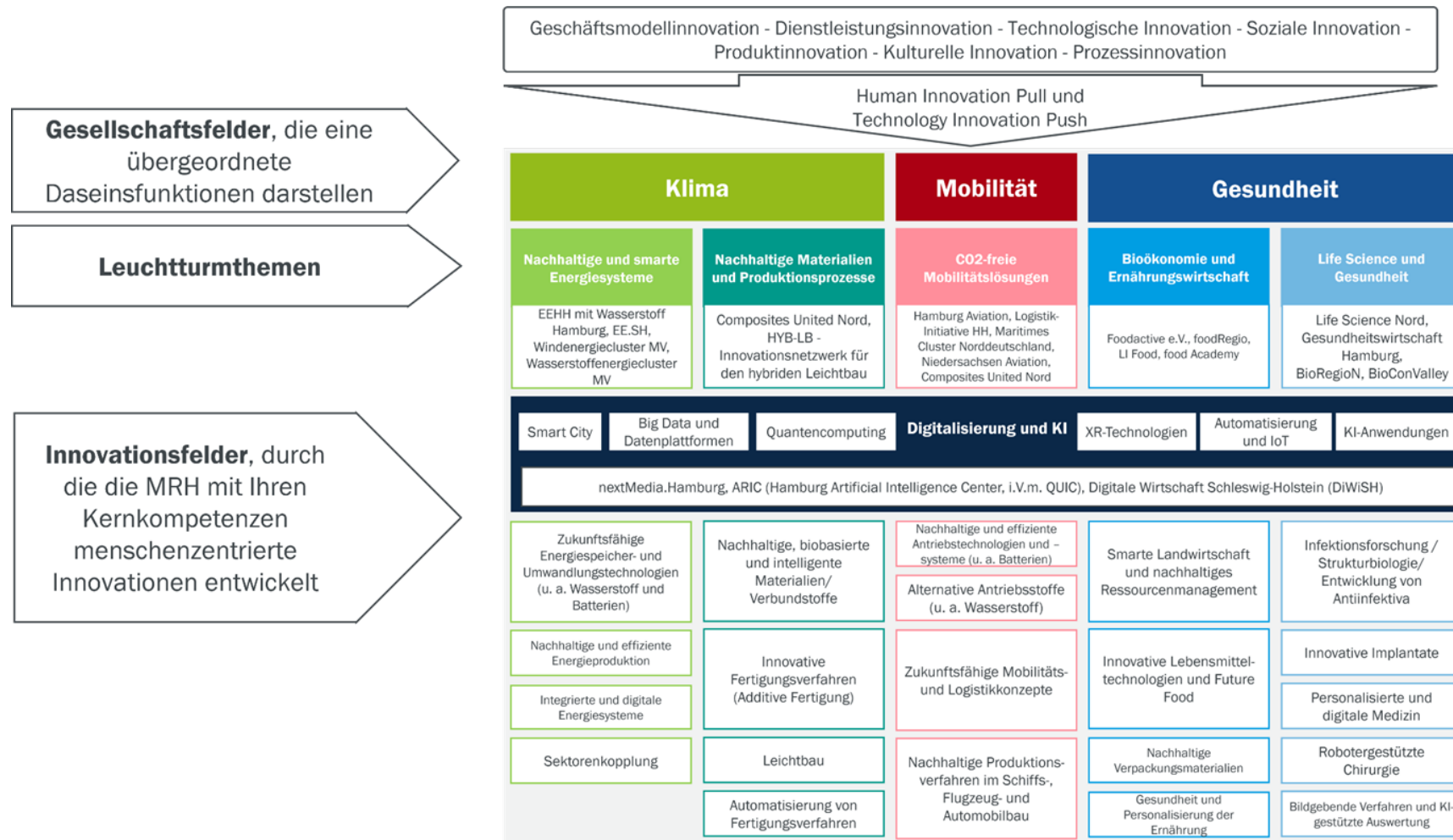
5. CO2-freie Mobilitätslösungen

Der Verkehrssektor ist nach der Energieproduktion und der Industrie der drittgrößte CO₂-Emittent in Deutschland. Gleichzeitig ist die MRH mit ihren engen Pendlerverflechtungen auf der einen und ihrer Funktion als globales Logistikzentrum auf der anderen Seite auf ein leistungsfähiges und zugleich nachhaltiges und klimafreundliches Mobilitätssystem angewiesen. Die große Herausforderung besteht folglich darin, neue CO₂-freie Mobilitätslösungen zu entwickeln, die einerseits auf der traditionellen wirtschaftlichen Ausrichtung der MRH als Logistikstandort aufbauen, andererseits und zugleich auch Lösungen für wachsende Verkehrsmengen bei begrenzter Infrastrukturkapazität und zunehmend krisenhafter Klimaentwicklung anbieten. Die Mobilitätsbranche in der MRH ist äußerst vielseitig aufgestellt. So bestehen große Kompetenzen sowohl im Bereich des Güterverkehrs und der Logistik, maßgeblich beeinflusst durch die Lage zwischen Nord- und Ostsee und dem Hamburger Hafen, als auch im Personenverkehr. Hier sind Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen richtungsweisend sowohl im Bereich Flugzeugbau als auch in der Entwicklung und Erprobung neuer urbaner Mobilitäts- und Logistikkonzepte. Die Region Hamburg/ Niedersachsen hat sich zu einem der wichtigsten europäischen Luftfahrtstandorte entwickelt. Die historisch bedeutendste Säule des Mobilitätssektors in der MRH ist die maritime Wirtschaft, woraus sich ein einzigartiger Kompetenzmix aus unterschiedlichen Mobilitätsformen in der MRH ergibt. Spezifische Innovationsfelder für die MRH sind nachhaltige und effiziente Antriebstechnologien und -systeme (u. a. Batterien), alternative Antriebsstoffe (u. a. Wasserstoff), zukunftsfähige Mobilitäts- und Logistikkonzepte sowie nachhaltige Produktionsverfahren im Schiffs-, Flugzeug- und Automobilbau.

6. Digitalisierung und KI

Die Digitalisierung hat in den letzten Jahren beinahe sämtliche Lebens- und Wirtschaftsbereiche durchdrungen. Dabei wurde deutlich, dass sie einerseits mit komplexen Anforderungen einhergeht, etwa im Bereich der Unternehmen, die sich mit den neuen Technologien auseinandersetzen müssen, wenn sie weiterhin wettbewerbsfähig sein wollen. Andererseits verspricht der konsequente Einsatz digitaler Technologien immense Wertschöpfungssteigerungen: Im Kern führt die Digitalisierung zu einer erheblichen Effizienzsteigerung in vielen Bereichen – in der Forschung ebenso wie in Marktprozessen. In der MRH werden vielfältige digitale Themen bespielt – sowohl in der Entwicklung als auch in der Anwendung. Hier zeichnet sich die MRH beispielsweise durch eine vitale Forschungslandschaft aus, die v. a. in den urbanen Räumen durch innovative Startups und Unternehmen ergänzt wird. Als Querschnittsthema wird die Digitalisierung und KI in allen Leuchtturmthemen mitgedacht. Dies spiegelt sich in den Innovationsfeldern Quanten-Computing, Big-Data & Datenplattformen, KI-Anwendungen, Automatisierung und IoT, XR-Technologien sowie Smart City wider.

Gesellschaftsfelder, Leuchtturmthemen und Innovationsfelder der MRH



Um die Potenziale innerhalb der definierten Leuchtturmthemen künftig gemeinschaftlich zu heben, liegt der Fokus bei der Entwicklung von strategischen Handlungsfeldern auf den vorhandenen Synergiepotenzialen. Dementsprechend ergänzen die entwickelten Strategien bestehende Formate in den Bundesländern bedarfsorientiert und fördern gezielt das länderübergreifende Zusammenwachsen in der MRH. Der Aufbau von Doppelstrukturen soll dadurch vermieden werden. Im Zentrum der Innovationsstrategie stehen die folgenden vier strategischen Handlungsfelder mit ihren spezifischen Handlungsmaßnahmen.

Vier strategische Handlungsfelder für die MRH

1. Ausbau von unternehmerischen Innovations- und Produktionsprozessen

Unternehmen sind maßgeblich Treiber von regionalen Innovationsprozessen. Für Unternehmen ist es essenziell, sich fortlaufend Wettbewerbsvorteile durch neue Produkte, Prozesse oder Geschäftsmodelle zu erarbeiten. Entsprechend unterstützen die MRH-Bundesländer ihre Unternehmen bereits durch verschiedene Innovationsfördermaßnahmen (einzelbetriebliche FuE-Förderung, FuE-Gutscheine, etc.). Um die privaten FuE-Aktivitäten in der MRH darüber hinausgehend zu fördern, werden zwei konkrete Handlungsmaßnahmen zum Ausbau von unternehmerischen Innovations- und Produktionsprozessen vorgeschlagen. Beide Maßnahmen setzen dort an, wo die bestehenden Förderprogramme der Bundesländer an ihre Grenzen stoßen und gegenwärtig noch Lücken im Maßnahmenportfolio vorherrschen: bei den länderübergreifenden FuE-Verbundprojekten sowie einem gemeinsamen Förderscouting und Akquirieren von nationalen und internationalen Fördergeldern. Die länderübergreifenden FuE-Verbundprojekte sollen u. a. durch einen revolvierenden Chancenfonds sowie die Öffnung der bestehenden Förderrichtlinien in den MRH-Bundesländern incentiviert werden. Das Förderscouting und die Akquise von nationalen/ internationalen Projektgeldern fokussiert ebenfalls explizit auf länderübergreifende Projektvorhaben, sodass einzelne Institutionen in den vier MRH-Bundesländern in ihrem Wirkungskreis nicht tangiert werden.

2. Mit einer lebendigen Gründungskultur noch mehr Innovationskraft freisetzen

Neben den etablierten Unternehmen spielen innovative Gründungen und junge Unternehmen eine wichtige Rolle für ein regionales Innovationssystem. Häufig werden sie als Frischzellenkuren für ein regionales Innovationssystem bezeichnet. Die Analyse verdeutlichte, dass die bestehenden Förderprogramme und Infrastrukturen in der MRH kaum untereinander koordiniert und vernetzt sind, sodass mögliche Synergiepotenziale bislang nur unzureichend ausgenutzt werden und z. T. Doppelstrukturen bestehen. Zudem unterstreichen die dargestellten Förderprogramme, dass eine wichtige Zielgruppe nur indirekt adressiert wird – kaum ein Förderprogramm in den MRH-Bundesländern fokussiert explizit auf den Ausbau von akademischen Ausgründungen. Zwei miteinander verknüpfte Handlungsmaßnahmen greifen die bestehenden Verbesserungspotenziale in der MRH (unzureichende Vernetzung zwischen den Bundesländern und fehlender Fokus auf akademischen Gründungen) auf und unterstützen diese dabei, die Gründungskultur länderübergreifend weiterzuentwickeln und dadurch noch mehr Innovationskraft freizusetzen. Zum einen werden bestehenden Förderprogramme und Infrastrukturen in einer zentralen Kontakt- und Koordinierungsstelle gebündelt. Diese informiert, berät und vernetzt Gründungsinteressierte und GründerInnen in der MRH. Zudem sollen möglicher Lücken im Förderangebot identifiziert und eine MRH-weite Gründungsstrategie mit-

entwickelt und vermarktet werden. Zum anderen sollen akademische Gründungen gezielt gestärkt werden. Hier gilt es intensiver zu vernetzen, das bestehende Förderangebote zu erweitern und die Motivation zur Gründung bei Studierenden und WissenschaftlerInnen durch ein aktives Vermarkten zu erhöhen.

3. Innovationsbezogene FuE-Infrastruktur konsequent ausbauen

Universitäten, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind Kristallisationspunkte für den Aufbau einer grundlegenden Wissensbasis in einer Region: sie schaffen Grundlagenwissen, generieren neues Wissen und transportieren wissenschaftliche Erkenntnisse in die Gesellschaft, Politik und Wirtschaft (z. B. über Kooperationen oder AbsolventInnen). Sowohl für Unternehmen als auch für Universitäten, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen bedarf es in der MRH eines weiteren Auf- und Ausbaus von anwendungsorientierten FuE-Infrastrukturen, an denen grundlegendes Wissen aufgebaut, erprobt und mit nicht-wissenschaftlichen AkteurInnen geteilt werden kann. Dieses Handlungsfeld soll in zwei konkreten Handlungsmaßnahmen für die MRH umgesetzt werden. Einerseits sollen künftig verstärkt großflächige FuE-Infrastrukturen länderübergreifend aufgebaut werden – bspw. in Form von gemeinsamen Innovationsparks, Reallaboren, Kristallisationspunkten oder Technikums in den Leuchtturmthemen und Innovationsfeldern der MRH. Andererseits sollen gemeinsame Daten-Plattformen in der MRH aufgebaut werden. Daten werden im Zuge der Digitalisierung und der Entwicklung und Anwendung der KI immer wichtiger. Daher bedarf es entsprechende Plattformen, auf denen Daten gesammelt, strukturiert und ausgewertet werden.

4. Initiierung von innovativen und agilen Ansätzen für Cluster und den Wissenstransfer

Regionale Innovations- und Lernprozesse sind nicht isoliert zu betrachten, vielmehr sind sie durch Arbeitsteilung, Kooperation und gegenseitiges Vertrauen geprägt. Die einzelnen Akteure verfügen entlang der Innovationskette über spezifische Fähigkeiten (z. B. Erforschung von Grundlagenkenntnissen, Anwendung und Entwicklung von bestehendem Wissen, Produktentwicklung, etc.). Für die MRH ist es daher von zentraler Bedeutung, die einzelnen Glieder der Innovationskette bestmöglich miteinander zu verknüpfen und effiziente Kooperationsprozesse zu initiieren. Die einzelnen Innovationsökosysteme sowie Cluster und Netzwerke der MRH-Bundesländer müssen daher weiter untereinander verzahnt werden. Durch eine abgestimmte Clusterpolitik und vier MRH-spezifische Handlungsmaßnahmen sollen diese Hemmnisse gezielt reduziert sowie der länderübergreifende Wissens- und Technologietransfer in der MRH aktiv vorangetrieben sowie bestehende Clusterstrukturen weiterentwickelt und konsolidiert werden. Bei den konkreten Handlungsmaßnahmen fokussiert die MRH zunächst auf einen gezielten Ausbau eines systematischen und länderübergreifenden Wissens- und Technologietransfers zwischen der Wissenschaft und Wirtschaft. Zudem macht es sich die MRH zur Aufgabe, die Transparenz und Sichtbarkeit ihrer Innovationsakteure, Cluster und Netzwerke durch ein kontinuierliches Kompetenzmapping nachhaltig zu steigern und in die Breite zu tragen. Ergänzt wird diese Maßnahme durch ein aktives Trendscouting: neben dem systematischen Kompetenzmapping sollen sich entwickelnde Trends in den dargestellten Leuchtturmthemen frühzeitig antizipiert werden. Darüber hinaus bedarf es einer weiteren Intensivierung von MRH-weiten cross-innovation Technologieprojekten und gemeinsamen Case Studies.

Handlungsmaßnahmen in den vier strategischen Handlungsfeldern der MRH



Abschließend werden die identifizierten Leuchtturmthemen und die strategischen Handlungsfelder miteinander in Beziehung gesetzt und chancenreiche Leuchtturmprojekte für die MRH definiert. Die Leuchtturmprojekte verstehen sich als Sammlung von Ideen, die positive Entwicklungsmöglichkeiten für die MRH aufzeigen. Es handelt sich also um Projektideen, die weder abschließend ausgearbeitet sind noch einer Priorisierung unterliegen. Die Entscheidung, ob und wie die vorgeschlagenen Ideen zu den Leuchtturmprojekten umgesetzt werden, obliegt der Zustimmung der MRH-Bundesländer. Ausnahme bildet das Projekt „Innovations- und Wissenschaftspark (IWP) erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff“, welches aktuell bereits in der Anbahnung und Planung ist.

Sechs Leuchtturmprojekte für die MRH

1. Experimentier- und Demonstrationsfelder der Green Mobility

Die MRH baut ihren Status als Wegbereiterin für nachhaltige Mobilitätskonzepte weiter aus. Durch die Verschränkung der Fähigkeiten in unterschiedlichen Mobilitätsformen (insb. maritime Wirtschaft, Luftfahrt) und Teilräumen ergibt sich für die MRH der einzigartige Standortvorteil, gemeinsam sektorübergreifende Innovationspfade zu erschließen. Dazu wird an bestehende Projekte angeknüpft sowie die Entwicklung und Implementation von Innovationen cross-sektoral gefördert, die ein ausdifferenziertes CO₂-freies Mobilitätssystem ermöglichen. Dies beinhaltet neben der Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte für die Stadt-Umlandbeziehungen auch die Entwicklung neuer Antriebstechnologien und Erforschung der entsprechenden Infrastrukturbedingungen. Dazu sollen bestehende Anwendungsfelder und Reallabore verknüpft und erweitert werden. Dadurch sollen neue Mobilitätssysteme unter realen Bedingungen getestet und miteinander vernetzt und der Transfer zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Nutzenden verbessert werden.

2. Aufbau einer zentralen Anlauf- und Koordinierungsstelle KI in der MRH

Dass KI einen prägenden Einfluss auf das zukünftige Wirtschaften haben wird, ist unstrittig – gleichwohl fehlt es der wirtschaftspolitischen Debatte häufig an Klarheit, welche Funktion KI in modernen Wertschöpfungsprozessen einnehmen kann. Durch ihre Vielfalt in Bezug auf Branchen, Themen und Kompetenzen bieten sich in der MRH vielfältige Chancen, KI aus einem Forschungs- in ein Marktumfeld zu transferieren. Die MRH setzt sich daher zum Ziel, die europäische Referenzregion für branchenspezifische KI-Anwendungen zu werden. Dafür schafft die MRH eine zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle für KI, um aufbauend auf den bestehenden Anwenderinfrastrukturen in länder- und branchenübergreifenden Technologieprojekten themenspezifische KI-Lösungen zu entwickeln. Dadurch soll die Anwendung neuentwickelter KI-Lösungen durch WissenschaftlerInnen und Unternehmen aus anderen Themenbereichen in der MRH nachhaltig gesteigert werden.

3. Einrichtung einer Technologieplattform Quantencomputing

Auch wenn die wirtschaftliche Anwendung von Quantencomputern als Vision gilt, steht bereits heute fest, dass die immanente Veränderungsdynamik erheblich sein wird. Die MRH will Disruptionen treiben und nicht von Disruptionen getrieben werden – deshalb wird sie zu einer Wegbereiterin der Entwicklung von Quantencomputern. Darüber hinaus bereitet sie den Rollout aktiv vor und unterstützt die regionalen AkteurInnen, als Frühadaptierer in der Lage zu sein, die Schlüsseltechnologie ökonomisch in Wert zu setzen.

4. Schaffung einer dezentralen medizinischen Open-Source Datenplattform

Kaum ein anderes Leuchtturmthema prägt das Leben der BürgerInnen so unmittelbar wie Life Sciences und Gesundheit. Gleichzeitig ist der Fortschritt innerhalb dieses Leuchtturmthemas in hohem Maße von der Kooperationsbereitschaft der PatientInnen abhängig. Im Sinne aller Akteursgruppen strebt die MRH an, sich als eine medizinische Modellregion zu etablieren, in der Gesundheitsdaten systematisch erfasst und analysiert werden, um Krankheiten zu erforschen, neue Medikamente zu entwickeln, digitale Technologien und individuelle Gesundheitskompetenz zu verbessern und mit innovativen Ansätzen die Gesundheitsvorsorge und -versorgung in der Stadt und auf dem Land nachhaltig zu stärken.

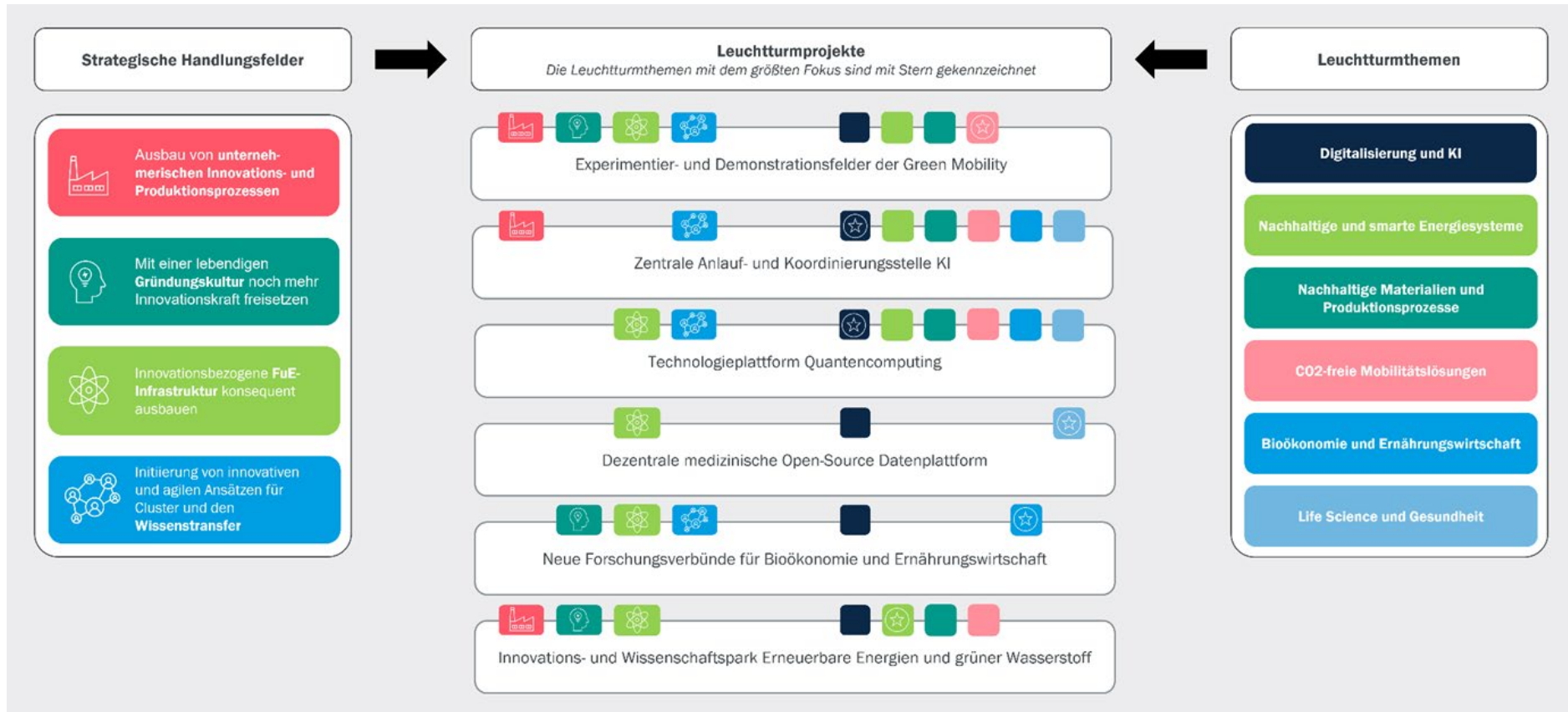
5. Initiierung neuer Forschungsverbünde für die Bioökonomie und Ernährungswirtschaft

Die Zukunft des Planeten wird auch auf dem Teller entschieden. Vor diesem Hintergrund nutzt die MRH ihre exzellenten Ausgangsbedingungen, um die Welternährung klimafreundlicher und gesünder zu machen. In Kombination mit der Weiterentwicklung ressourcenschonender Produktionsprozesse und Verpackungslösungen positioniert sich die MRH als das Food- und Bioökonomie Valley Nordeuropas. Dafür werden in der MRH innovative Wertschöpfungsräume in enger Partnerschaft zwischen der urbanen Mitte und umgebenden ländlichen Räumen geschaffen.

6. Innovations- und Wissenschaftspark (IWP) erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff

Die MRH ist als Energiewendeökosystem ein Treiber der Dekarbonisierung und etabliert sich als weltweite Zukunftsregion auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien und des grünen Wasserstoffs. Um die Bedeutung der Region für diese Themen zu unterstreichen, sollen die Zusammenarbeit aller relevanten AkteurInnen gestärkt, Innovationspotenziale gehoben und reale Anwendungsmöglichkeiten geschaffen werden. Zu diesem Zweck plant die MRH die Errichtung eines Innovations- und Wissenschaftsparks (IWP), in dem Forschung, Unternehmen und Startups gemeinsam innovativ werden.

Zuordnung der strategischen Handlungsfelder und Leuchtturmthemen zu den Leuchtturmprojekten



© Prognos AG, 2022

1. Anlass und Zielsetzung

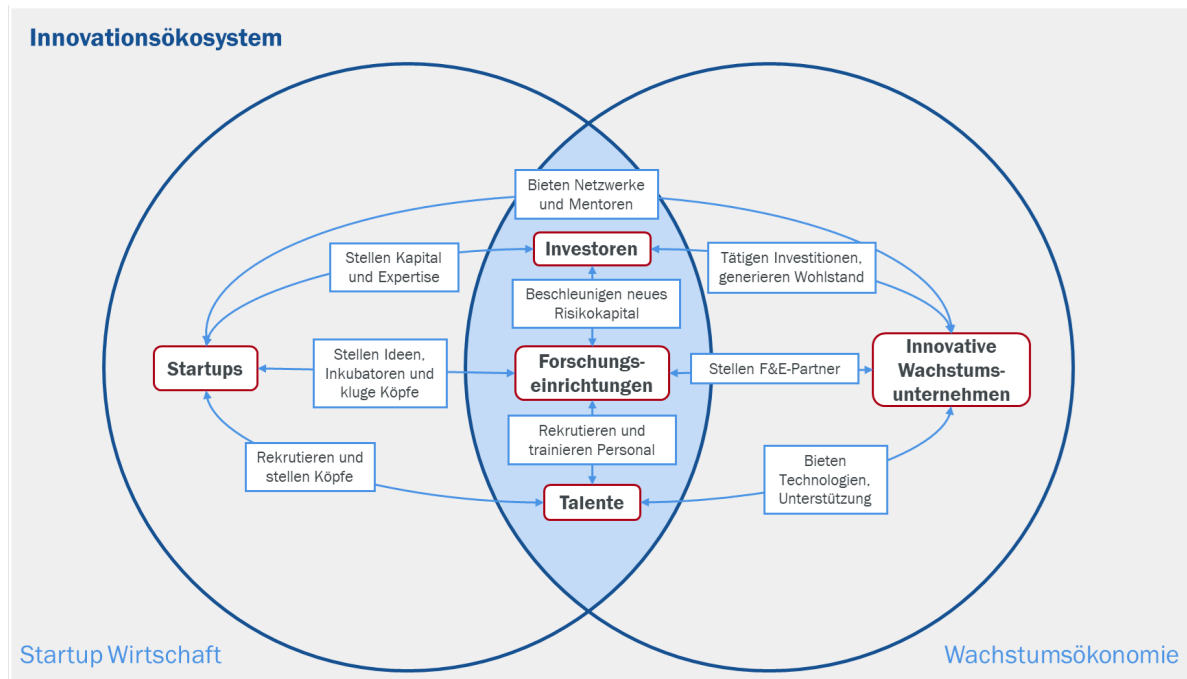
Die MRH hat im Zeitraum 2018/2019 unter Beteiligung der Wirtschaftsverbände und Sozialpartner als erste deutsche Metropolregion Deutschlands eine Studie zur Regionalentwicklung durch die OECD durchführen lassen. Kernerkenntnis war und ist, dass die AkteurlInnen der MRH noch stärker zusammenarbeiten müssen. Die langjährige Kooperation der Träger der MRH hat viele wirtschaftliche Erfolge für die MRH erzielt, ist aber noch nicht ausreichend, um im globalen Wettbewerb mit in- und ausländischen Metropolregionen auch in Zukunft bestehen zu können. Folgerichtig hat der Regionsrat die Träger gebeten, eine Innovationsstrategie für die MRH zu entwickeln. Übergeordnete Ziele dieses Projekts der Zukunftsagenda der MRH sind die Stärkung des Wirtschafts- und Wissensstandortes MRH im nationalen und internationalen Wettbewerb.¹ Dabei sollen insbesondere Innovation und Wissens- und Technologietransfer in der gesamten MRH gemeinsam institutionen- und länderübergreifend gefördert werden.

Innovationen sind von herausragender volkswirtschaftlicher Bedeutung, denn sie stimulieren wirtschaftliche Erneuerungsprozesse, sichern und schaffen gute Arbeitsplätze und tragen zum gesellschaftlichen Fortschritt sowie zur Verbesserung der Lebensbedingungen bei. Neben den einschlägigen Transformationsprozessen in den Bereichen Klima, Mobilität, Gesundheit oder Digitalisierung treten auch immer wieder unerwartete Disruptionen auf, wie jüngst die dynamische Ausbreitung von Covid-19 gezeigt hat. Die Fähigkeit einer Region, sich im Kontext fragiler Rahmenbedingungen zu behaupten und weiterzuentwickeln hängt in hohem Maße von ihrer Innovationskraft ab. Somit ist ein agiles und atmendes Innovationsökosystem ein elementarer Pfeiler einer resilienten Gesellschaft und Wirtschaft.

In der herkömmlichen Sichtweise ist Innovation etwas, das nur in Forschungs- und Entwicklungslabors oder bildhaft in „Silicon-Valley-Garagen“ stattfindet. Tatsächlich sind Innovationen das Ergebnis von systematischen und zufälligen Prozessen (siehe Abbildung 1v), die unter Beteiligung verschiedener AkteurlInnen und Institutionen entstehen. Die Gesamtheit, der an Innovationsprozessen beteiligten AkteurlInnen, wird auch als Innovationsökosystem bezeichnet. Genauso wie Innovation mehr ist als Wissenschaft und Technologie, ist ein Innovationssystem mehr als die Elemente, die direkt mit der Förderung von Wissenschaft und Technologie zusammenhängen. Es umfasst alle wirtschaftlichen, politischen und anderen sozialen Institutionen, die sich auf die Innovation auswirken (z. B. das Finanzsystem, die Organisation privater Unternehmen, das voruniversitäre Bildungssystem, die Arbeitsmärkte, die Kultur, die Regulierungs- und Steuerpolitik, gesellschaftliche Normen und die Institutionen). Wie die nachfolgende Abbildung veranschaulicht, ist dieses Innovationsökosystem von zahlreichen Interaktionen und Interdependenzen geprägt, vom Talentpool zu innovativen Wachstumsunternehmen, zu Investoren und Startups und in zentraler Stelle die Wissensinfrastruktur.

¹ In der Folge eines OECD-Gutachtens zur MRH wurden konkrete Vorschläge erarbeitet, um die MRH erfolgreicher, attraktiver und nachhaltiger zu gestalten. Ein Projekt der Zukunftsagenda ist die Entwicklung einer Innovationsstrategie. Vgl. OECD (2019): OECD-Berichte zur Regionalentwicklung Metropolregion Hamburg, Deutschland & Geschäftsstelle der Metropolregion Hamburg (o. J.): Zukunftsagenda der Metropolregion Hamburg.

Abbildung 1: Kernelemente eines modernen Innovationsökosystems



Quelle: Eigene Darstellung, Prognos AG, 2022, basierend auf Morrison und Wunderlich (2016).

Nur durch ein vitales Innovationsökosystem kann es der MRH gelingen, die unterschiedlichen Transformationsaufgaben erfolgreich zu meistern und die Wettbewerbsposition der regionalen Wirtschaft langfristig zu sichern. Mit den vier RIS3-Strategien haben die vier norddeutschen Länder eine umfassende Bestandsaufnahme vorgelegt, welche sehr differenzierte Schlussfolgerungen und darauf aufbauende Handlungsmaßnahmen ermöglicht.² Beim synergetischen Blick auf die Aktivitäten im Bereich Innovationen in Wissenschaft und Wirtschaft zeigt sich ein gemischtes Bild. Untersuchungen auf der Grundlage vieler verschiedener Indikatoren weisen ein lebendiges und vielgestaltiges Innovationsgeschehen aus und geben unterschiedliche Hinweise auf generelle bzw. spezifische Innovationsherausforderungen. Dazu zählen u. a. unterdurchschnittliche private FuE-Aktivitäten, moderate Gründungszahlen oder Cluster- und Transferstrukturen, die die räumliche Fragmentierung verstärken, anstatt diese zu reduzieren.

Die Innovationsstrategie MRH verfolgt das Ziel diesen Herausforderungen zukunftsorientiert und mutig zu begegnen, die Schnittpunkte der bestehenden Innovationsstrategien der Bundesländer zu identifizieren und ein funktionierendes, überregionales Innovations- und Kooperationssystem in der MRH zu entwickeln. Sie definiert somit verlässliche Rahmenbedingungen für die länderübergreifende Förderung der Innovationslandschaft in der MRH, die eng an gesellschaftlichen Bedarfen ausgerichtet ist. Die Bedeutung und Notwendigkeit von Innovationen zur Lösung von gesellschaftlichen Herausforderungen werden deutlich in den Vordergrund gestellt.

² Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2021): Regionale Innovationsstrategie der Freien und Hansestadt Hamburg; Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern (2020): Regionale Innovationsstrategie für Intelligente Spezialisierung des Landes Mecklenburg-Vorpommern 2021–2027; Niedersächsisches Ministerium für Bundes- und Europaangelegenheiten und Regionale Entwicklung (2020): Regional- und Strukturpolitik der EU im Zeitraum 2021 – 2027: Niedersächsische regionale Innovationsstrategie für intelligente Spezialisierung (RIS3); Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (2021): Regionale Innovationsstrategie Schleswig-Holstein RIS3.SH: Fortschreibung 2021-2027 (Kurzfassung).

Innerhalb der regionalen Innovationspolitik der Europäischen Union (EU) ist in den letzten Jahren der Ansatz der intelligenten Spezialisierung (Smart Specialisation) zu einem zentralen Baustein geworden. Im Rahmen dieser Strategie kommt es für die MRH künftig noch stärker darauf an, jene Innovationspotenziale zu nutzen, die auf bereits existierenden Stärken und Schwerpunkten in Wissenschaft und Wirtschaft aufbauen, um dadurch ein nachhaltiges, intelligentes Wirtschaftswachstum hervorbringen zu können. Die intelligente Spezialisierung erfordert somit ein Bewusstsein für die regionalen Wettbewerbsvorteile, eine entsprechende Prioritätensetzung und die gemeinsame Ausrichtung der regionalen Stakeholder und der verfügbaren Ressourcen auf eine maßgeschneiderte Zukunftsvision für die MRH in ihrem nationalen und internationalen Umfeld.

Die vorliegende MRH-Innovationsstrategie identifiziert auf Basis einer systematischen und kritischen Bestandsaufnahme sechs Leuchtturmthemen, in denen die MRH durch besonders hohe Kompetenzen eine internationale Sichtbarkeit und Strahlkraft realisieren kann. Zudem werden sich abzeichnende technologische und gesellschaftliche Entwicklungen, Marktpotenziale sowie die Verknüpfungspotenziale zwischen den MRH-Bundesländern einbezogen:

1. Nachhaltige und smarte Energiesysteme.
2. Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse.
3. Life Science und Gesundheit.
4. Bioökonomie und Ernährungswirtschaft.
5. CO₂-freie Mobilitätslösungen.
6. Digitalisierung und KI.

Um die Potenziale innerhalb dieser Leuchtturmthemen künftig gemeinschaftlich zu heben, liegt der Fokus bei der Entwicklung von strategischen Handlungsfeldern auf den vorhandenen Synergiepotenzialen. D. h. die entwickelten Strategien ergänzen bestehende Formate in den Bundesländern bedarfsorientiert und fördern gezielt das länderübergreifende Zusammenwachsen in der MRH. Der Aufbau von Doppelstrukturen soll dadurch vermieden werden. Dadurch macht sich die MRH auf den Weg,

1. unternehmerische Innovations- und Produktionsprozesse auszubauen,
2. mit einer lebendigen Gründungskultur noch mehr Innovationskraft freizusetzen,
3. die Innovationsbezogene FuE-Infrastruktur weiter konsequent auszubauen, und
4. innovative und agile Ansätze für Cluster und den Wissenstransfer zu initiieren.

Schlussendlich wurden chancenreiche Leuchtturmprojekte entlang der Leuchtturmthemen und strategischen Handlungsfelder erarbeitet.

Die gemeinsam erarbeitete Innovationsstrategie der MRH stellt eine übergeordnete und Leitplan-
kende Strategie dar. Sie soll auch an die bestehenden Förderstrategien anschließen, um im Bereich FuE und Innovationen die bestmöglichen Rahmenbedingungen zur Steigerung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen aus den Teilräumen Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern zu gewährleisten. Dabei werden sowohl aktuelle gesellschaftliche und soziale Herausforderungen berücksichtigt als auch

Raum für fortlaufende Anpassungsprozesse in der Ausgestaltung gelassen. Die Grundlage der Innovationsstrategie für die MRH ist ein umfangreicher Stakeholder-Beteiligungsprozess im Zeitraum 2021/2022 und die Berücksichtigung der Erfahrung und des Wissens aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft.

2. Aktuelle Leistungsfähigkeit der MRH

Auf einer Fläche von ca. 28.500 km² leben in der MRH fast 5,4 Millionen Menschen – verteilt auf 17 Kreise, drei kreisfreie Städte und die Stadt Hamburg. Dabei bildet die MRH keine eigene administrative Einheit, sondern dient vielmehr der Koordinierung der Aktivitäten ihrer TrägerInnen³ und dient als Plattform zur Förderung der Regionalkooperation. Die Innovationsstrategie der MRH unterstützt diese Aufgabe, indem ein überregionales Innovations- und Transfersystem in den thematischen Schnittpunkten der Bundesländer entwickelt wird.

Mit ihren etwa 5,4 Millionen Einwohnern ist die MRH durch eine heterogene Raumstruktur mit unterschiedlichen Bevölkerungsdichten gekennzeichnet. Das dicht besiedelte Zentrum der Region bildet die Freie und Hansestadt Hamburg mit 1,8 Millionen Einwohnern, welche von einem ländlich geprägten Umland umgeben ist. Auch wirtschaftlich ist Hamburg mit einem BIP pro Kopf in Höhe von 66.907 Euro im Jahr 2019 das Zentrum der MRH, während Lübeck mit 45.167 Euro den zweiten Rang einnimmt. Wie kaum eine andere Metropolregion ist die MRH von Vielfalt geprägt, aus der sich verschiedene Herausforderungen ergeben. Während Hamburg und die stadtnahen Gebiete mit einem angespannten Wohnungsmarkt und einem Mangel an Fachkräften zu kämpfen haben, bietet sich in der Peripherie ein differenzierteres Bild. Das geringe Wachstum der Bevölkerung und der Erwerbsfähigen stellt insbesondere in den ländlichen Gebieten Mecklenburg-Vorpommerns ein Problem dar. In den an Hamburg angrenzenden Landkreisen Niedersachsens und Schleswig-Holsteins (sowie teilweise in Westmecklenburg) ist die Bevölkerungsentwicklung hingegen positiv. Hier führt der hohe Pendleranteil wiederum zu Druck auf dem Wohnungsmarkt und einer geringen Fachkräfteverfügbarkeit für lokale Unternehmen. Die wirtschaftliche Dominanz Hamburgs macht sich auch in den Pendlerverflechtungen innerhalb der MRH bemerkbar. So haben 263.757 Einwohner der MRH ihren Wohnsitz außerhalb Hamburgs, arbeiten jedoch dort. Dabei stellen die Kreise Pinneberg, Stormarn und Harburg die zahlenmäßig größten Quellgebiete dar. Gleichzeitig pendeln ca. 74.500 Menschen aus Hamburg in die umliegenden Kreise der MRH. Überregional wichtige Pendlerbeziehungen bestehen insbesondere nach Berlin, Bremen und Kiel.

Trotz großer Wachstumspotenziale weist die MRH in den letzten 15 Jahren im deutschlandweiten Vergleich eine unterdurchschnittliche Wachstumsdynamik auf. Das Wachstum des BIP pro Kopf betrug zwischen 2005 und 2015 mit 19% nur etwa die Hälfte dessen, was andere Metropolregionen erzielen konnten (z. B. die Regionen Berlin-Brandenburg, Nürnberg und Stuttgart mit jeweils 39%). Dies kann v. a. auf die schlechte Entwicklung der Arbeitsproduktivität zurückgeführt werden, wo der MRH zunehmend von süddeutschen Regionen der Rang abgelaufen wird. Auch im internationalen Vergleich liegt die Arbeitsproduktivität deutlich unterhalb des Niveaus vergleichbarer Regionen wie Göteborg, Kopenhagen oder Rotterdam.⁴

Die Gründe für die unterdurchschnittliche Produktivität liegen u. a. an der unterdurchschnittlichen Ausstattung an Humankapital bzw. FuE-Personal. Diese spiegelt sich in einer geringen Quote

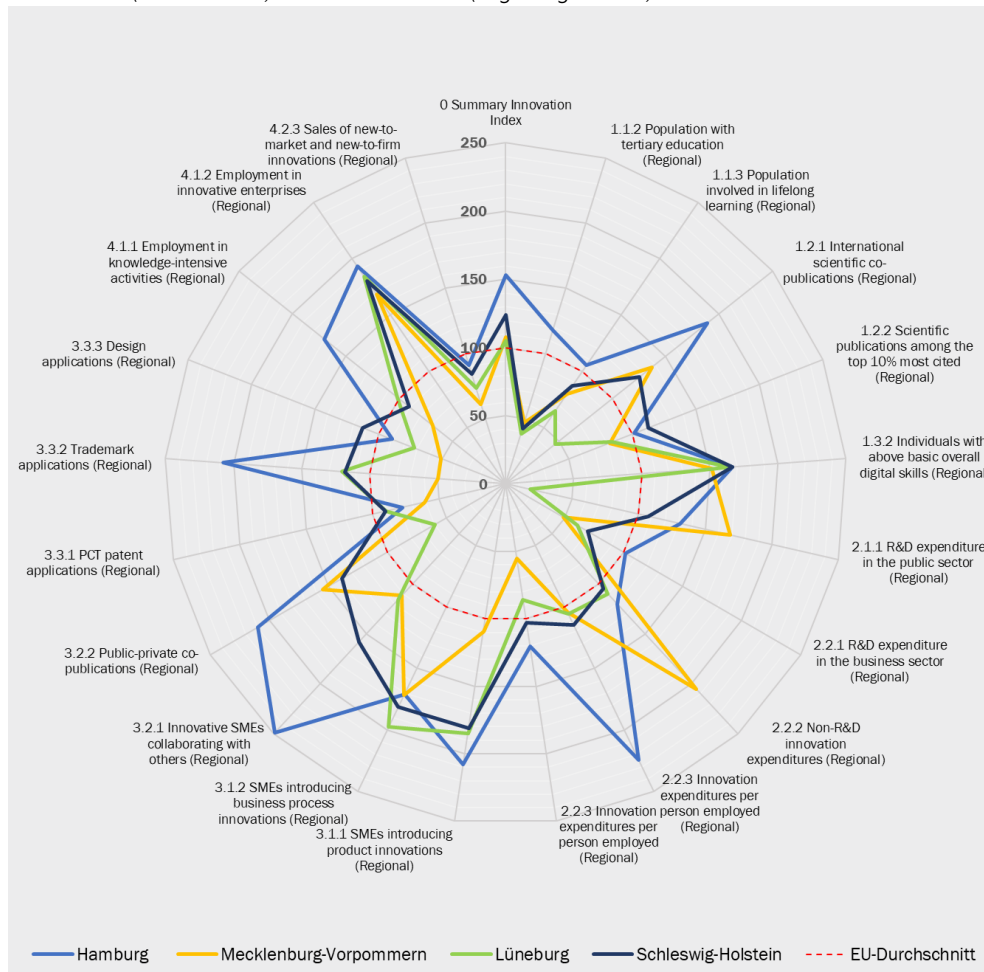
³ Neben den vier Bundesländern, den Kreisen Nordwestmecklenburg, Ludwigslust-Parchim, Cuxhaven, Harburg, Heidekreis, Lüchow-Dannenberg, Lüneburg, Rotenburg (Wümme), Stade, Uelzen, Dithmarschen, Herzogtum Lauenburg, Ostholstein, Pinneberg, Seegeberg und Stormarn sowie den kreisfreien Städten Schwerin, Lübeck, Neumünster, zählen auch Wirtschaft (Industrie- und Handelskammer IHK zu Flensburg, Handelskammer Hamburg, IHK zu Kiel, IHK zu Lübeck, IHK Lüneburg-Wolfsburg, IHK zu Schwerin und IHK Stade für den Elbe-Weser-Raum, Handwerkskammern Hamburg, Lübeck und Schwerin) sowie Sozialpartner (UV Nord - Vereinigung der Unternehmensverbände in Hamburg und Schleswig-Holstein e. V. und DGB Nord - Bezirk Nord des Deutschen Gewerkschaftsbundes) zu den TrägerInnen der MRH.

⁴ OECD (2019): OECD-Berichte zur Regionalentwicklung Metropolregion Hamburg, Deutschland.

an Beschäftigten mit tertiärem Bildungsabschluss, einer vergleichsweise hohen Zahl an Schulabbrechern und wenig Beschäftigung im Hightech-Sektor wider. Der Mangel an qualifiziertem Personal zieht sich wie ein roter Faden durch verschiedenste wirtschaftliche Sektoren, von der Pflege bis hin zu den MINT-Berufen. Darüber hinaus weist die MRH mit durchschnittlich 0,8% des BIP für FuE-Ausgaben nicht nur den zweitschlechtesten Wert der elf deutschen Metropolregionen auf, sondern ist auch weit von der EU-weiten Zielvorgabe von 3% entfernt.⁵

Abbildung 2: Regional Innovation Scoreboard, 2021 (im Vergleich zum EU-Durchschnitt im Jahr 2014)

Indikatoren auf NUTS-1- (Bundesländer) bzw. NUTS-2-Ebene (Regierungsbezirke).⁶



Quelle: Eigene Darstellung nach Regional Innovation Scoreboard 2021. © Prognos AG, 2022

Abbildung 2 ist zu entnehmen, dass dies in einem schlechten Abschneiden der MRH in den Bereichen private FuE Ausgaben, Patentanmeldungen oder dem erzielten Umsatz durch neue und innovative Produkte sichtbar wird. Die MRH-interne Analyse verdeutlicht zudem ein sehr heterogenes Bild bei der Innovationsfähigkeit. Hamburg führt im Großteil der Teilindikatoren, während Mecklenburg-Vorpommern und Lüneburg im regionalen Vergleich die Schlusslichter bilden. Besonders deutlich wird die Dominanz Hamburgs in den Indikatoren zu internationalen wissenschaftlichen Ko-

⁵ OECD (2019), OECD-Berichte zur Regionalentwicklung: Metropolregion Hamburg, Deutschland.

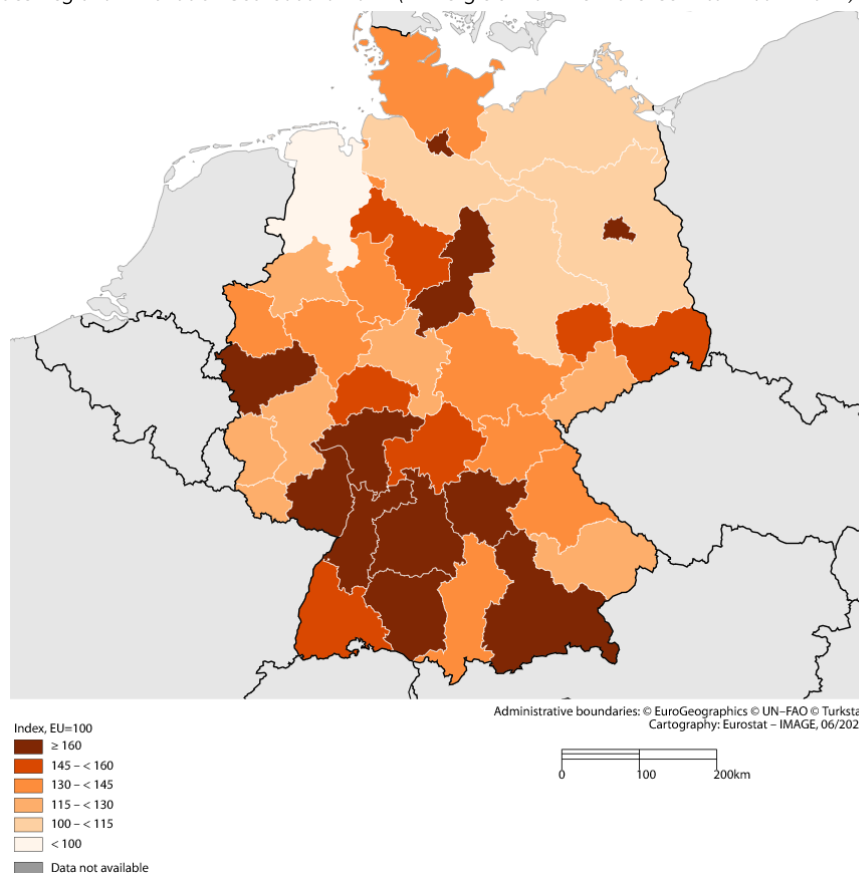
⁶ Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein haben keine Regierungsbezirke und sind gleichzeitig NUTS-1- und NUTS-2-Regionen. Die niedersächsischen Landkreise der MRH gehören zur NUTS-2-Region Lüneburg.

Publikationen, innovativen KMU und Markenmeldungen. Gleichzeitig haben alle vier Teilräume eine vergleichsweise schwache Performance bei den Indikatoren zu FuE-Ausgaben gemein.

Im deutschlandweiten Vergleich der regionalen Innovationsfähigkeit – gemessen über den Innovation Index des Regional Innovation Scoreboard der Europäischen Kommission – zeigt sich ebenfalls ein diverses Bild (Abbildung 3). Mit Blick auf die MRH weisen Hamburg und Schleswig-Holstein Werte auf, die deutlich über dem europäischen Durchschnitt rangieren. Während der Metropolregion Nordwest zwischen Bremen und Oldenburg eine sehr niedrige Innovationsfähigkeit attestiert wird (Region Weser-Ems als Schlusslicht in Deutschland), gehört die dritte norddeutsche Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg hingegen deutschlandweit zu den innovativsten Regionen. Grundsätzlich ist aber ein ausgeprägtes Nord-Süd-Gefälle zu konstatieren, das heißt, die Mehrzahl der innovativen Zentren ist im Süden Deutschlands verortet. Dementsprechend liegen die innovationsbezogenen Indexwerte in fast allen Teilregionen Baden-Württembergs deutlich höher als in Norddeutschland (hier finden sich u. a. die Metropolregion Stuttgart und z. T. die Metropolregion Rhein-Neckar wieder). Auch die bayerischen Regionen Oberbayern (Metropolregion München) und Mittelfranken (Metropolregion Nürnberg) haben gegenüber den Regionen der MRH einen Vorsprung.

Abbildung 3: Regionale Innovationsfähigkeit in Deutschland

Innovation Index des Regional Innovation Scoreboard 2021 (im Vergleich zum EU-Durchschnitt im Jahr 2014)

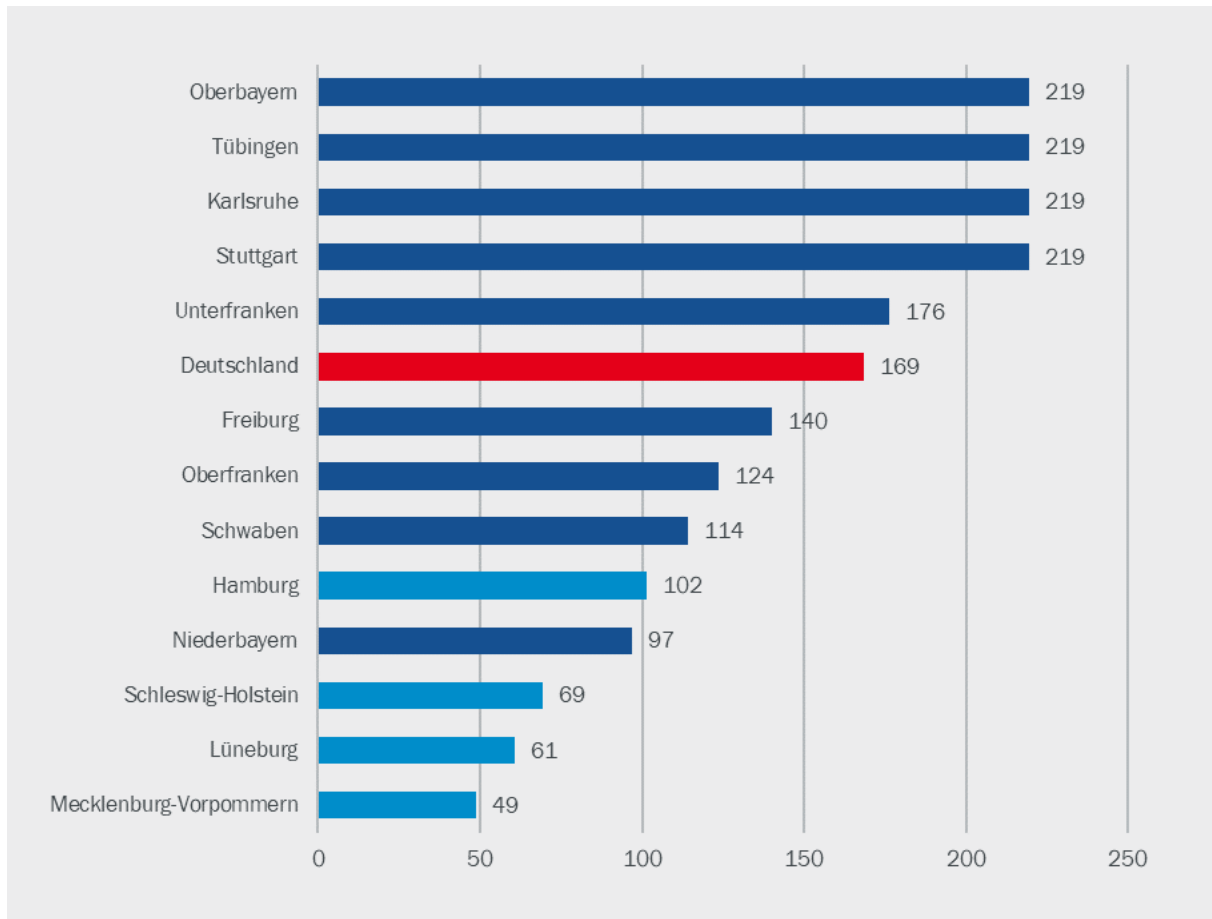


Quelle: Eigene Darstellung nach Regional Innovation Scoreboard 2021. © Europäische Kommission, 2022

Deutlich wird dieser Vorsprung z. B. bei den privaten FuE-Ausgaben. Hier nehmen die Regionen Baden-Württembergs und Bayerns, insbesondere Oberbayern, Tübingen und Karlsruhe, absolute

Spitzenpositionen weit über dem EU-Durchschnitt ein, während Hamburg nur knapp darüber rangiert. Mecklenburg-Vorpommern und die NUTS-2-Region Lüneburg hingegen erreichen lediglich knapp die Hälfte des EU-Mittelwerts. Auch Schleswig-Holstein liegt bei den privaten FuE-Ausgaben deutlich unter europäischen Durchschnitt (Abbildung 4).

Abbildung 4: Private FuE-Ausgaben, 2021 (im Vergleich zum EU-Durchschnitt im Jahr 2014)



Quelle: Eigene Darstellung nach Regional Innovation Scoreboard 2021. © Prognos AG, 2022

Basierend auf den durchgeführten Analysen in den vier RIS3-Strategien, dem OECD-Bericht und der Auswertung des Regional Innovation Scoreboards (siehe Abbildung 2 bis Abbildung 4) sowie dem durchgeführten Stakeholderprozess lassen sich die folgenden (innovationspolitischen) Herausforderungen für die MRH ableiten:

- Hohe regionale Disparität zwischen urbanen und ländlichen Räumen, v. a. bei der Innovationsfähigkeit, der wirtschaftlichen Leistungen oder bei der Digitalisierung der einzelnen Teilregionen.
- Unterdurchschnittliche private FuE-Investitionen, v. a. niedriger KMU-Anteil bei FuE-Ausgaben und -Personal.
- Keine flächendeckend etablierte Startup-Kultur.
- Ausbaufähige FuE-Infrastrukturen mit Bezug zu den Schlüsseltechnologien der Zukunft.

- Hohe Fragmentierung und Verbesserungspotential bei institutionalisierten Kooperationen zwischen den AkteurlInnen.
- Leistungsstarke Cluster in verschiedenen Schwerpunktbereichen (bspw. Maritime Wirtschaft und Logistik) können von länderübergreifender Vernetzung fachlicher Experten weiter profitieren.
- Fehlende, länderübergreifende Koordination des Wissens- und Technologietransfers sowie der Clusteraktivitäten.
- Ausbaufähiges Image mit Innovation als zentralen Standortfaktor im Marketing der Region.

3. Innovationsverständnis

Die Gesellschaft steht angesichts von aktuellen Herausforderungen wie dem demographischen Wandel, der Digitalisierung oder dem Klimawandel und der dadurch notwendigen Energiewende vor einschneidenden Veränderungen und Unsicherheiten. Es ist unbestritten, dass Innovationen in diesen Transformationsprozessen eine entscheidende Rolle spielen. Ein gut ausgestaltetes Innovationsmanagement ist auf allen Ebenen essenziell, um die anstehenden Herausforderungen zu bewältigen und auch in den nächsten Jahrzehnten wettbewerbsfähig zu bleiben. In ihrem Standardwerk zu diesem Thema definiert die OECD den Innovationsbegriff folgendermaßen:

„Eine Innovation ist ein neues oder verbessertes Produkt oder Verfahren (oder eine Kombination davon), das sich erheblich von den bisherigen Produkten oder Verfahren der Innovations-Einheit unterscheidet und das potenziellen Nutzern verfügbar gemacht (Produkt) oder von der Innovations-Einheit in Betrieb genommen wurde (Verfahren).“⁷

Im klassischen Verständnis ist eine Innovation demnach eine Neuerung, welche die Verbesserung eines Produktes oder eines Prozesses zur Folge hat und sich unter Realbedingungen am Markt durchsetzt und verbreitet. Dieser Innovationsbegriff wird noch einmal zusätzlich hinsichtlich der Innovationshöhe differenziert. Handelt es sich bei einer Neuerung um eine schrittweise Verbesserung eines bestehenden Produktes oder Prozesses (z. B. Effizienzsteigerung beim Verbrennungsmotor), wird von einer inkrementellen Innovation gesprochen. Eine disruptive Innovation hingegen bezeichnet eine radikal neue Entwicklung, welche viele Folgeinnovationen nach sich ziehen kann (z. B. das Automobil).

In der aktuellen fachpolitischen Debatte werden Innovationen in der Regel noch breiter definiert und ein stärkerer Fokus auf nicht-technische Innovationen gelegt. Zu den nicht-technischen Innovationen zählen neue Formen innerbetrieblicher Abläufe und Managementmethoden (Organisationsinnovationen), die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und Marktzugänge (Geschäftsmodellinnovationen), innovative Methoden im Vertrieb von Produkten und Dienstleistungen (Marketinginnovationen) sowie die effizientere Gestaltung komplexer Systeme (Systeminnovationen). Nicht-technische Innovationen können dabei sehr wohl technologische Elemente beinhalten, die Technik ist hier jedoch nicht im Fokus, sondern eher „Mittel zum Zweck“. Während Organisationsinnovationen in der Regel mit effizienteren Arbeitsweisen und Strukturen einhergehen, können Geschäftsmodellinnovationen in erster Linie zur Erschließung neuer Marktsegmente führen. Darüber hinaus können Marketinginnovationen Unternehmen befähigen, ihre Zielgruppe effektiver zu erreichen und so ihre Produkte besser absetzen zu können, was zu wirtschaftlichen Vorteilen führt. Betreffen neue Entwicklungen nicht nur systemische Bestandteile wie einzelne Produkte oder AkteureInnen, sondern das Zusammenspiel dieser Bestandteile in einem System, spricht man von Systeminnovationen. Das macht Systeminnovationen zu komplexen Vorgängen, die jedoch unverzichtbar für die Lösung komplexer Problemstellungen sind.

Eine besondere Rolle innerhalb der nicht-technischen Innovation nehmen darüber hinaus soziale Innovationen ein. Auch wenn eine Kommerzialisierung nicht ausgeschlossen ist, streben soziale Innovationen vor allem nach einer Verbesserung des gesellschaftlichen Wohls. Soziale Innovationen

⁷ OECD (2018): *Oslo Manual 2018 - Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*.

können dabei Antworten auf Erfordernisse in allen gesellschaftlichen Teilbereichen wie Arbeit, Konsum oder politische Teilhabe liefern. Durch soziale Innovationen können nicht nur neue Finanzierungsmodelle (z. B. Crowdfunding) oder „Sharing-Economy“-Modelle entstehen, auch Konzepte wie Bürgerenergiegenossenschaften oder Solidarische Landwirtschaft zählen dazu. Gerade auf regionaler Ebene kann sozialen Innovationen damit eine zunehmend zentrale Rolle im Innovations- und Entwicklungsprozess zukommen.

Unter Realbedingungen lassen sich Innovationen nicht immer trennscharf einer der oberen Kategorien zuordnen, vielmehr bewegen sich die meisten Neuerungen an der Schnittstelle mehrerer Innovationsformen. Oft liegt der Fokus auf dem technischen Aspekt, allerdings ist es je nach Anwendungsbereich sehr individuell und abhängig von den jeweiligen Perspektiven, welche Art der Innovation den größten Nutzen bringt, weshalb es nicht möglich ist, pauschale und allgemeingültige Prioritäten oder Hierarchien zu entwickeln. Insbesondere für KMU haben Innovationen hinsichtlich der Prozesse und Organisationsstruktur, welche in der Regel auch mit geringeren FuE-Ausgaben als bei Produktinnovationen in Verbindung stehen, eine hohe Bedeutung bei der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit. Daher ist es besonders wichtig, dass der Innovationsstrategie der MRH ein breiter Innovationsbegriff zugrunde liegt, der alle Bereiche des Innovationsprozesses bespielt und alle relevanten AkteurlInnen aktiv miteinbezieht.

Abbildung 5: Innovationsverständnis der MRH



Als Fazit bleibt festzustellen, dass der Begriff der Innovation für den dauernden Wandel durch Neues steht. Innovationen, neue wissenschaftliche Erkenntnisse, neue Technologien und Geschäftsmodelle sind der Schlüssel für wirtschaftliches Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit im globalen Markt. Innovationsstrategien, konsequent umgesetzt, tragen dazu bei, dass sich Unternehmen und ihre Standorte von der Konkurrenz abheben und sich besser auf Märkten behaupten können. Innovationen besitzen eine enorme volkswirtschaftliche Bedeutung, denn sie ermöglichen eine wirtschaftliche Erneuerung, schaffen hochwertige Arbeitsplätze und tragen zum sozialen Fortschritt sowie zur Verbesserung der Lebensbedingungen bei.

Dynamische Veränderungen in Technik, Märkten und Gesellschaft werfen neue Fragen auf und verlangen nach innovativen Antworten. Von Anfang an ist eine Innovationsstrategie daher als agiles System definiert, das auf sich wandelnde Rahmenbedingungen reagiert und ihrerseits Rahmenbedingungen verändern kann. Daher gilt es, sowohl die bewährten und wirkungsvollen Ansätze zu verstetigen als auch neue Themen aufzugreifen und neue Akzente zu setzen. Auf diese Weise werden zusätzliche Kräfte mobilisiert und gebündelt – insbesondere dort, wo sich große Herausforderungen und zukunftsfähige Märkte auftun.

4. Methodisches Vorgehen

Die Entwicklung einer Innovationsstrategie für die MRH stellt besondere Anforderungen an das methodische Vorgehen. Diese ergeben sich insbesondere durch die Ausdehnung der MRH über vier Bundesländer – mit jeweils eigenen Strategien, Schwerpunkten, Kompetenzen und Herausforderungen. Um eine MRH-übergreifende Innovationstrategie mit dem größten gemeinsamen Nutzen für alle Teilräume zu erstellen, wurde daher ein Verfahren mit einem hohen partizipativen Anteil und einer konzentrierten Einbindung relevanter Stakeholder entworfen, das sich im Wesentlichen in fünf Schritten beschreiben lässt.

Im ersten Schritt wurden im Rahmen einer Desk Research die bestehenden RIS3-, Cluster- Gründungs- und Industriestrategien der vier MRH-Bundesländer Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein ausgewertet und verglichen. Das Augenmerk lag hier zunächst auf der Identifikation von strategischen und inhaltlichen Gemeinsamkeiten auf Bundeslandebene. Daraufhin wurde geprüft, wie stark diese strategischen und inhaltlichen Überschneidungen auf die MRH übertragbar sind bzw. wo die größten Synergien in der MRH zu erzielen sind. Dafür wurde u. a. analysiert, welche Kompetenzen in Wissenschaft, Wirtschaft und Netzwerken die MRH in den vorab auf Bundeslandebene identifizierten inhaltlichen Gemeinsamkeiten aufweist.⁸ Im Resultat wurden erste potenzielle Leuchtturmthemen und strategische Handlungsfelder für die MRH definiert.

Daraufhin wurden in einem zweiten Analyseschritt die potenziellen Leuchtturmthemen und strategische Handlungsfelder in einer ersten Partizipationsschleife im Rahmen eines Regionalworkshops mit AkteurInnen aus den vier MRH-Bundesländern evaluiert. Neben VertreterInnen der Länder und Kreise waren bspw. auch IHKs involviert. Indikatoren zur Bewertung der inhaltlichen Leuchtturmthemen waren sowohl die Kompetenzen in der MRH (Wissenschaft, Wirtschaft, Netzwerke) als auch das Markt-, Transfer- und Synergiepotenzial. Im Ergebnis wurden die in Schritt 1 identifizierten zwölf potenziellen Leuchtturmthemen auf sechs Leuchtturmthemen für die MRH eingegrenzt (vgl. Abbildung 7). Zudem wurden auch erste strategische Handlungsfelder und -maßnahmen bewertet, über die bspw. eine bessere innovationspolitische Verknüpfung innerhalb der MRH gefördert werden kann.

Die im Regionalworkshop identifizierten Leuchtturmthemen wurden in einem dritten Schritt in zwei weiteren Partizipationsschleifen mit FachexpertInnen gespiegelt und weiter vertieft. Dazu wurden 25 Interviews sowie sechs branchenspezifische Workshops durchgeführt. Ziel war es, die Passgenauigkeit der sechs Leuchtturmthemen zu validieren und innerhalb dieser konkrete Innovationsfelder, Trends und Chancen abzuleiten.⁹ Außerdem wurden in den Interviews Markt- und Transferpotenziale sowie Synergiepotenziale, d. h. der zusätzliche Nutzen durch eine verstärkte Zusammenarbeit mit AkteurInnen in anderen Teilräumen der MRH, für die sechs Leuchtturmthemen evaluiert. So konnten im Resultat für jedes Leuchtturmthema mehrere Innovationsfelder, die aktuell

⁸ In Schleswig-Holstein liegen bspw. einige Forschungskompetenzen in den dort definierten inhaltlichen Themenschwerpunkten außerhalb der MRH – z. B. das Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung (GEOMAR) in Kiel. Dasselbe gilt für Mecklenburg-Vorpommern, wo mit Rostock bspw. ein ausgewiesener Hotspot der Energiewirtschaft außerhalb der MRH besteht. In Niedersachsen liegt im Spezialisierungsfeld „Mobilität“ sowohl der wirtschaftliche Kern (Volkswagen AG, Continental AG oder Robert Bosch GmbH) als auch die Forschungseinrichtungen (z. B. Niedersächsisches Forschungszentrum für Fahrzeugtechnik oder das Testfeld des DLR) außerhalb der MRH.

⁹ Jedes inhaltliche Leuchtturmthema verfügt über spezifische Innovationsfelder (z. B. das Innovationsfeld „Nachhaltige und effiziente Antriebstechnologien und -systeme“ im inhaltlichen Leuchtturmthema „CO₂-freie Mobilitätslösungen“).

relevante Innovationsthemen in der MRH widerspiegeln, formuliert werden. In den sechs Branchenworkshops wurden die Ergebnisse des bisherigen Strategieprozesses noch einmal mit BranchenexpertInnen rückgekoppelt. Auf diese Weise wurden erste potenzielle Umsetzungsprojekte für die einzelnen Leuchtturmthemen/ Innovationsfelder abgeleitet. Außerdem wurden die strategischen Handlungsfelder und -maßnahmen diskutiert, mit dem Ziel strategische Lücken im bestehenden Instrumentarium der MRH-Länder zu identifizieren und neue strategische Maßnahmen zu eröffnen.

Im vierten Schritt wurden die Leuchtturmthemen übergeordneten Gesellschaftsthemen zugeordnet. Diese spiegeln existenzielle gesellschaftliche Herausforderungen wider, die insbesondere in der MRH von großer Relevanz sind. Durch dieses rahmengebende Dach wird der Innovationsstrategie einerseits ein besonderer gesellschaftlicher Nutzen zugesprochen, der über rein wirtschaftliche Größen hinausgeht. Andererseits öffnet der Fokus auf gesellschaftliche Herausforderungen die Strategie für solche Innovationen, die über rein technologische Innovationen hinausgehen und auch sozialen oder kulturellen Wandel bewirken können.

Die Verknüpfung von Leuchtturmthemen, deren Innovationsfeldern sowie von strategischen Handlungsfeldern und Maßnahmen mündete im fünften Schritt in der Definition von konkreten Leuchtturmprojekten. Ziel dieser Verknüpfung war es, Leuchtturmprojekte zu definieren, in denen einerseits über die Teilräume der MRH die bestmöglichen Kompetenzen kombiniert werden, andererseits aber auch durch die bundeslandübergreifende Zusammenarbeit ein größtmöglicher Nutzen für alle Teilräume realisiert wird. Die Leuchtturmprojekte basieren folglich nicht auf der kleinsten Gemeinsamkeit aller Teilräume, sondern ermöglichen durch die Kombination der regionalen Kompetenzen den größtmöglichen wirtschaftlichen wie auch gesellschaftlichen Nutzen für die gesamte MRH. Abbildung 6 fasst den Strategieprozess graphisch zusammen.

Abbildung 6: Strategieprozess zur Erarbeitung einer Innovationsstrategie für die MRH



© Prognos AG, 2022

Aus diesem Vorgehen ergibt sich eine Begriffshierarchie, die sich durch die Innovationsstrategie der MRH zieht. Bei den Themen stehen auf der obersten Ebene die Gesellschaftsfelder. Dabei handelt es sich um breite Themen von zukünftig besonders hoher gesellschaftlicher Relevanz. Jegliche Form von Innovationen soll hier einen positiven Beitrag leisten (vgl. Kapitel 2). Die Gesellschaftsfelder

werden durch die identifizierten Leuchtturmthemen operationalisiert. Sie spiegeln die MRH-spezifischen Schwerpunktsetzungen innerhalb der Gesellschaftsfelder wider. Sie sind MRH-weit in wissenschaftliche, wirtschaftliche und Clusterstrukturen eingebettet und beinhalten Megatrends sowie Schlüsseltechnologien (hohes Marktpotenzial). Die Leuchtturmthemen gliedern sich wiederum in eine Reihe von Innovationsfeldern. Sie sind inhaltliche Spezifizierungen eines Leuchtturmthemas und leiten sich aus den Spitzenkompetenzen der MRH ab. Hier werden konkrete Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen entwickelt.

Bei den Strategien wird zwischen den strategischen Handlungsansätzen und den Maßnahmen unterschieden. Die strategischen Handlungsansätze postulieren – in enger Abstimmung zu den Länderstrategien – eine übergeordnete strategische Zielformulierung. Auf einer Ebene darunter leiten zu den Handlungsmaßnahmen über. Die Maßnahmen sollen bestehende Hemmnisse konkret reduzieren und bestehende Ländermaßnahmen zielorientiert und länderübergreifend ergänzen.

5. Inhaltliche Leuchtturmthemen der MRH

5.1. Ableitung von inhaltlichen Leuchtturmthemen

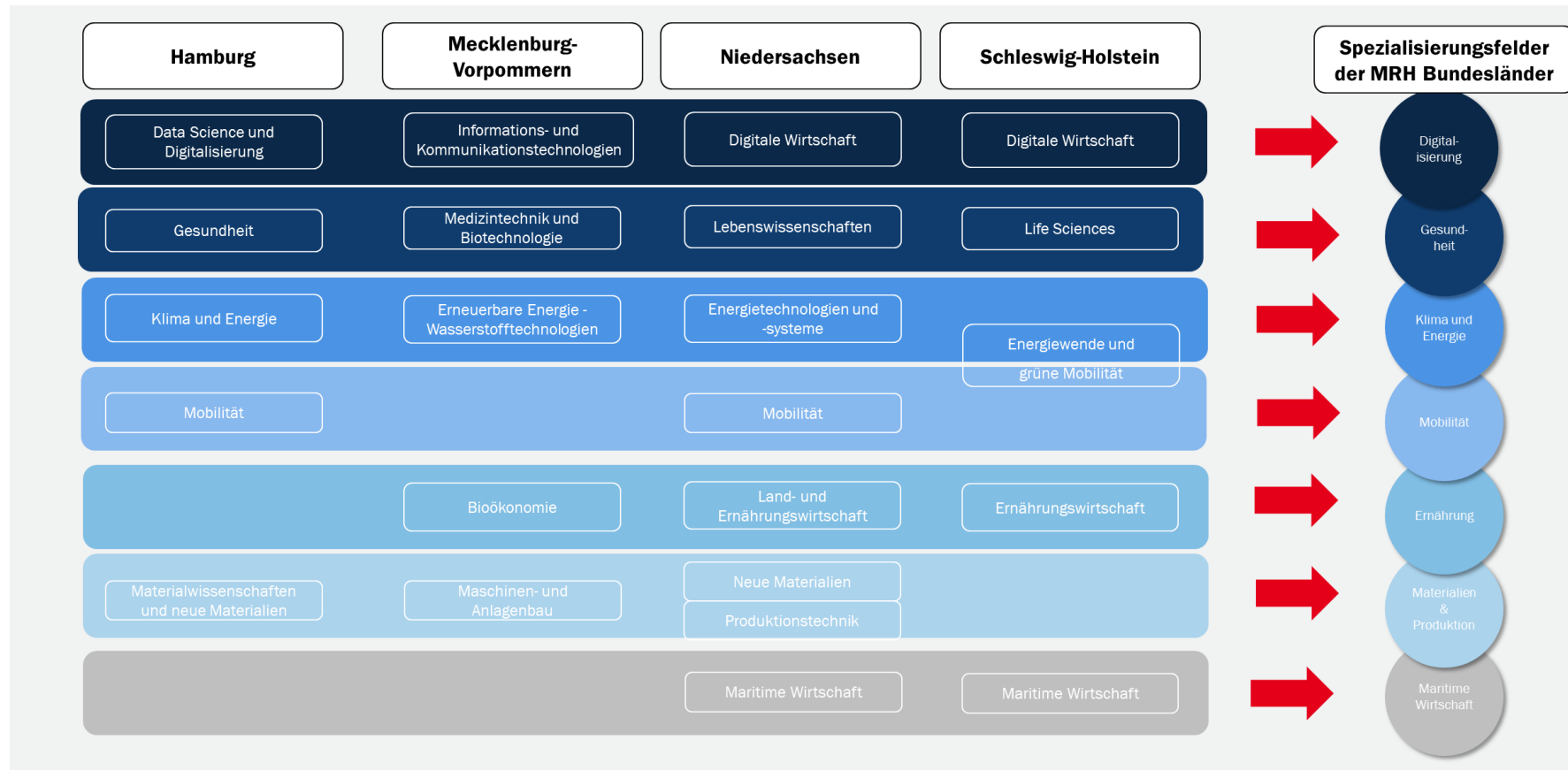
Abbildung 7 zeigt die in den jeweiligen RIS3-Strategien definierten Spezialisierungsfelder der Bundesländer Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein.¹⁰ Die Abbildung verdeutlicht vielfältige thematische Gemeinsamkeiten auf der Ebene der MRH-Bundesländer. V. a. die Themen Klima und Energie, Gesundheit, Mobilität und Digitalisierung werden in allen MRH-Bundesländern bespielt. Weitere länderspezifische Spezialisierungsfelder sind die Ernährungswirtschaft, das Themenfeld Materialien und Produktion sowie die Maritime Wirtschaft. Innerhalb der beschriebenen Spezialisierungsfelder werden in den einzelnen RIS3-Strategien der MRH-Bundesländer wiederum einzelne Subthemen definiert. Im Spezialisierungsfeld Life Sciences (Schleswig-Holstein) bzw. bei den Lebenswissenschaften (Niedersachsen) werden beispielsweise Subthemen wie die individualisierte Medizin, E-Health oder die klinische Forschung benannt. Auf Ebene der in den RIS3-Strategien definierten Spezialisierungsfeldern und Subthemen erfolgte die Ableitung von MRH-spezifischen Leuchtturmthemen. Diese sollen prioritäre Betätigungsfelder darstellen, die eine hohe Innovationsdynamik aufweisen, einen wachsenden Wohlstand versprechen und zur Lösung von zentralen globalen Herausforderungen beitragen.

Die Analyse der wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Kompetenzen sowie der bestehenden Clusterstrukturen¹¹ in der MRH verdeutlicht, dass die Spezialisierungsfelder der MRH-Bundesländer nicht durchgehend in der MRH verortet sind. In Niedersachsen ist bspw. ein großer Teil der wirtschaftlichen Basis des Spezialisierungsfeldes Lebenswissenschaften in der Region zwischen Hannover und Göttingen konzentriert, dort sind insbesondere die Medizinische Hochschule Hannover und die Universität Göttingen ansässig. Dieses und weitere wirtschaftliche und wissenschaftliche Kraftzentren in den drei Flächenländern der MRH sind wichtige Partner für die MRH – die MRH ist für Kooperationen in alle Richtungen der vier Bundesländer offen (vgl. Kapitel 9). Für die Identifizierung von MRH-spezifischen Leuchtturmthemen wurden dagegen nur die Kompetenzen in der MRH als Entscheidungskriterium herangezogen.

¹⁰ Aus Gründen der Vereinheitlichung und einer besseren Lesbarkeit wird hier durchgehend der Terminus „Spezialisierungsfeld“ genutzt (vgl. RIS3 Schleswig-Holstein). In der RIS3 Hamburg werden die thematischen Stärkefelder als Zukunftsthemen, in der RIS3 Mecklenburg-Vorpommern als thematische Zukunftsfelder und in der RIS3 Niedersachsen als Stärke- und Spezialisierungsfelder bezeichnet.

¹¹ Der Fokus lag hier auf der Identifikation von Universitäten, Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Netzwerken und Unternehmen in der MRH. Ansatzpunkte dafür stellten bspw. die Mitgliederlisten der einschlägigen Cluster- und Netzwerkvereinigungen sowie die RIS3-Strategien der MRH-Bundesländer dar. Auch die Forschungsschwerpunkte der ansässigen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen wurden den Spezialisierungsfeldern zugeordnet.

Abbildung 7: Übersicht zu den definierten Spezialisierungsfeldern aus den Innovationsstrategien der vier MRH-Bundesländer



Quellen: RIS3-Strategien der Bundesländer Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein.

© Prognos AG, 2022

Auf der Basis der Erkenntnisse von wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Kompetenzen in der MRH konnten zunächst vorläufige Leuchtturmthemen formuliert werden, in denen in der MRH wirtschaftliche und wissenschaftliche Schlüsselkompetenzen verortet sind. Diese Themenfelder stehen in direktem Bezug zu den Spezialisierungsfeldern und Subthemen der RIS-Strategien. Die potenziellen Themen wurden in einem Regionalworkshop von verschiedenen AkteurInnen der MRH-Bundesländer diskutiert, validiert und präzisiert. Im Ergebnis konnten anhand eines Scoring-Verfahrens sechs finale inhaltliche Leuchtturmthemen abgeleitet werden, die von den TeilnehmerInnen als Leuchtturmthemen mit der höchsten Priorität für die MRH eingeschätzt wurden. Neben der Identifizierung von vorhandenen Schlüsselkompetenzen lag ein Fokus auf der Bewertung von Markt-, Transfer- und Synergiepotenzialen in den einzelnen Leuchtturmthemen.¹² Es handelt sich somit um Themen, in denen die MRH eine Spitzenstellung im bundesweiten bzw. internationalen Vergleich verfügt. Zudem haben sie eine besondere Innovations- und Markthöhe. Darüber hinaus liegen weitgehend ausgeprägte Wertschöpfungsverflechtungen zu anderen Branchen vor und durch die (verstärkte) bundesländerübergreifende Zusammenarbeit könnte ein besonders hoher gemeinsamer Nutzen realisiert werden. Zu dieser Gruppe gehören die folgenden Themen¹³:

- Nachhaltige und smarte Energiesysteme.
- Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse.
- Life Sciences und Gesundheit.
- Bioökonomie und Ernährungswirtschaft
- CO2-freie Mobilitätslösungen.
- Digitalisierung und KI.

Die Einbindung der RegionalexpertInnen verdeutlichte zudem, dass die Nachhaltige Energieproduktion¹⁴ eine notwendige Voraussetzung für die Themen der zukunftsfähigen Energiespeicher- und Umwandlungstechnologien (Power-to-X, Wasserstoff) und integrierte und digitale Energiesysteme darstellt. Diese Themen können nicht getrennt voneinander gedacht und weiterentwickelt werden. Daher wurden sie in dem Leuchtturmthema Nachhaltige und smarte Energiesysteme zusammengefasst. Zudem argumentieren die RegionalexpertInnen, dass die vorgeschlagenen potenziellen Leuchtturmthemen Medizintechnik, Biotech und Pharma sowie die personalisierte Medizin ebenfalls zusammengefasst werden müssen. Im Resultat wurde das Leuchtturmthema Life Science und Gesundheit definiert. Die für die norddeutschen Länder traditionell wichtige maritime Wirtschaft wurde aufgrund der thematischen Vielfältigkeit zwar nicht als alleinstehendes Leuchtturmthema definiert. Innovationsfelder, die einen hohen Bezug zur maritimen Wirtschaft aufweisen – bspw. der nachhaltige Schiffbau und die Offshore-Windenergieerzeugung – sind aber anderen Leuchtturmthemen zugewiesen.

Durch eine kontinuierliche Einbindung von StakeholderInnen wurden die sechs Leuchtturmthemen weiter validiert und inhaltlich präzisiert. Hierzu wurden zunächst ExpertInnen-Interviews durchgeführt, in denen aktuelle gesellschaftliche und fachbezogene Herausforderungen diskutiert, Markt-

¹² Die Bewertung der Marktpotenziale stellte ein weiteres Kriterium zur Fokussierung der Leuchtturmthemen dar. Zudem fand eine Einschätzung der Verknüpfungs- und Kooperationsmöglichkeiten zu den Kompetenzen der anderen MRH-Teilräume statt.

¹³ Die Aufzählung der Themen ist nicht als gewichtete Rangfolge zu verstehen. Die Sortierung der gleichberechtigten Themen orientiert sich an der Zuordnung zu den übergeordneten Gesellschaftsfeldern (vgl. Abbildung 8).

¹⁴ Der nachhaltigen Energieproduktion, kann isoliert betrachtet kein hohes Markt- und Transferpotenzial zugeschrieben werden. Die produzierte Energie muss in weiteren Produktionsschritten in Wert gesetzt werden. Die hohe Bedeutung der nachhaltigen Energieproduktion entsteht bspw. durch die Verknüpfung zu den inhaltlichen Leuchtturmthemen Zukunftsfähige Energiespeicher- und Umwandlungstechnologien (Power-to-X, Wasserstoff) und Integrierte und digitale Energiesysteme.

und Transferpotenziale abgefragt sowie spezifische strategische Herausforderungen identifiziert wurden. Auch die Möglichkeit, die Teilräume der MRH durch themenbezogene Kooperation, z. B. durch die Ergänzung von Kompetenzen besser zu vernetzen, wurde bewertet. In sechs themenbezogenen Branchenworkshops wurden Innovationsfelder in den jeweiligen Leuchtturmthemen identifiziert, die aktuell relevante Innovationsthemen widerspiegeln und in denen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen in der MRH mit führenden Kompetenzen ausgestattet sind. Außerdem sollten die TeilnehmerInnen die identifizierten Innovationsfelder mit strategischen Herausforderungen in Bezug setzen, um so Vorschläge für potenzielle Umsetzungsprojekte zu formulieren, die eine stärkere Vernetzung der MRH-Teilräume und so die Umsetzung der Innovationsstrategie ermöglichen.

Die Innovationsstrategie der MRH betont ein integratives Innovationsverständnis (vgl. Kapitel 2). Die begrifflich eher technologie-orientierten Leuchtturmthemen/ Innovationsfelder bespielen alle Innovationsformen (z. B. technische, soziale oder kulturelle Innovationen) und adressieren drei relevante Gesellschaftsfelder, die durch die identifizierten Kompetenzen der MRH aktiv bespielt werden können. Entsprechend werden die Leuchtturmthemen einem der drei Gesellschaftsfelder zugeordnet.

Technologien sind Innovationstreiber und Motor für die Entwicklungen in den Leuchtturmthemen und Innovationsfeldern. Dieser Ansatz des „Technology push“ hat auch weiterhin Gültigkeit, jedoch fehlt ihm eine entscheidende Komponente: Die Lösungsperspektive für die gesellschaftlichen Herausforderungen der Zukunft, wie den demografischen Wandel, den Klimawandel, die Transformation des Energiesystems, die Anforderungen (globaler) Mobilitäts- und Logistikstrukturen oder die Weiterentwicklung des Gesundheitssystems (Human Innovation Pull).

Künftig werden sich gegenüber dem Ansatz des „Technology push“ die traditionellen Grenzen zwischen einzelnen Branchen und Technologiefeldern zunehmend auflösen. Die einzelnen Wirtschaftsbereiche sind mittlerweile schon so stark miteinander vernetzt, dass die bestehenden Branchendefinitionen ihre Zweckmäßigkeit zum Teil bereits verloren haben. Es reicht daher nicht mehr zu erfassen, was produziert wird. Vielmehr rückt die Fragestellung in den Vordergrund, wofür etwas produziert wird.

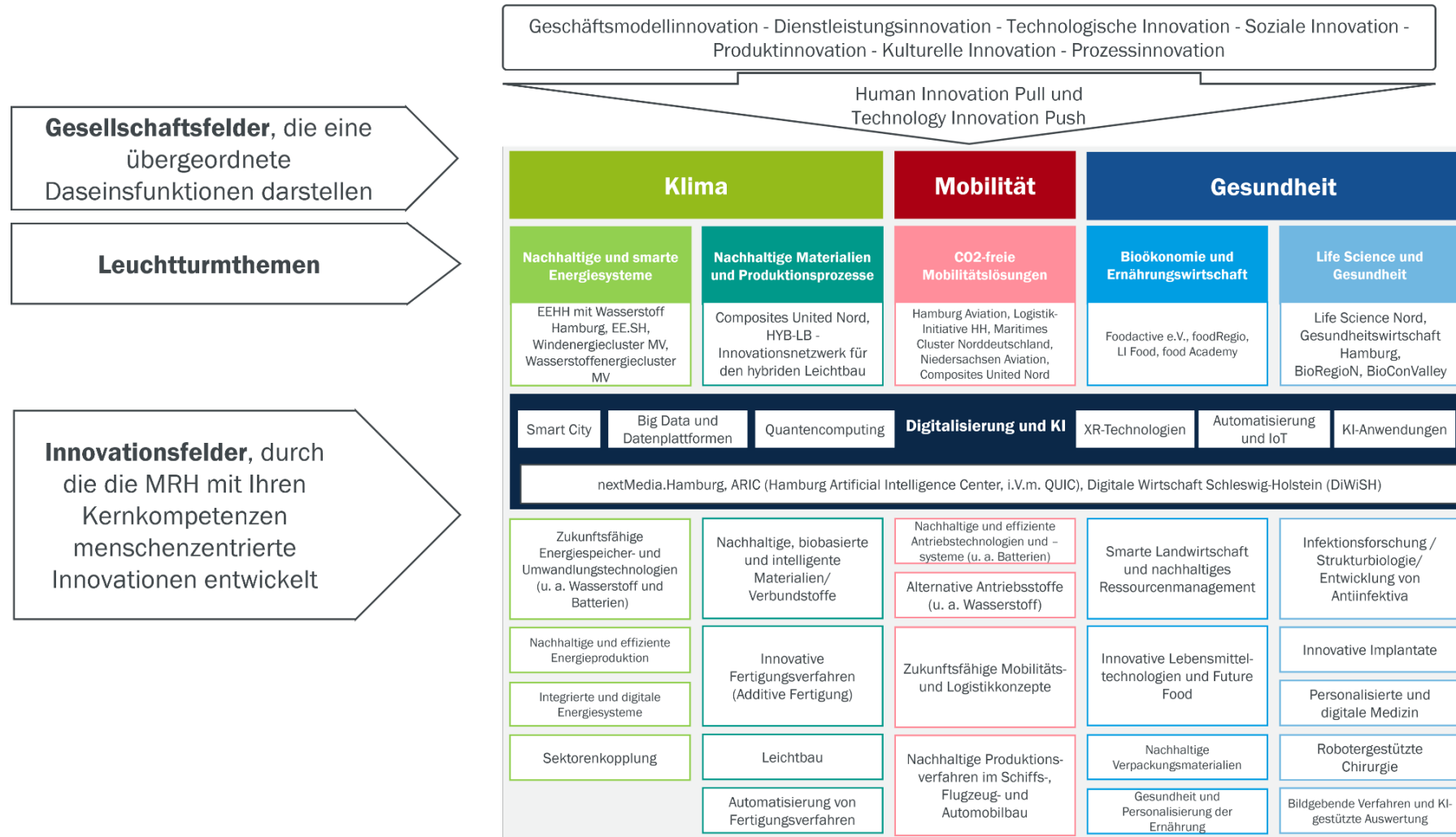
Trends wie der Klimawandel oder die Digitalisierung geben hier den Weg vor. Sie skizzieren den Bedarf nach Lösungen in unterschiedlichsten Feldern. Gleichzeitig bildet die umfangreich vorhandene Expertise in den Leuchtturmthemen das Fundament, um Antworten auf die zukünftigen Herausforderungen liefern zu können. Mit einem systematischen Blick wurden die einzelnen Kompetenzen aufgelistet, auf ihre Passfähigkeit bzgl. anfallender Herausforderungen geprüft und miteinander in Beziehung gesetzt. Hierbei zeigte sich, dass die Leuchtturmthemen teilweise bereits in dieselbe Stoßrichtung forschen und arbeiten. Aufbauend auf diesem Status-Quo wurden unterschiedliche Gesellschaftsfelder umrissen, die ein gemeinsames Arbeiten der Leuchtturmthemen ermöglichen und fördern sollte. Es wurden mehrere Ansätze mit allen beteiligten AkteurInnen diskutiert, an dessen Ende drei übergeordnete Gesellschaftsfelder stehen. Sie adressieren zukünftige Herausforderungen, verfolgen einen interdisziplinären Ansatz und animieren die Leuchtturmthemen und Innovationsfelder stärker als zuvor Cross-Innovationen voranzutreiben.

Das Gesellschaftsfeld Klima reflektiert eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Je mehr die Klimaerwärmung voranschreitet, desto gravierender sind die sozialen, gesellschaftlichen und ökonomischen Folgen. Um den Konsum der Menschen nachhaltiger und ressourcenschonender zu gestalten und die Folgen des Klimawandels beherrschbar zu machen, müssen Innovationen in allen

Innovationsfeldern der MRH gezielt vorangetrieben werden. Neben dem Klima ist die Gesundheit und ihr Erhalt ein zentrales Thema in der heutigen Gesellschaft. Nicht nur, aber auch vor dem Hintergrund des demographischen Wandels gilt es, innovative Lösungen für eine gesunde Gesellschaft zu finden. Denn Innovationen führen zu einer Modernisierung des Gesundheitswesens und sorgen u. a. für eine Verbesserung der Diagnose- und Behandlungsoptionen. Das Gesellschaftsfeld Mobilität spiegelt ebenfalls ein zentrales Charakteristikum der MRH wider. Mit ihren engen Pendlerverflechtungen auf der einen und ihrer Funktion als globales Logistikzentrum auf der anderen Seite ist die MRH auf ein leistungsfähiges Mobilitätssystem angewiesen. Dabei besteht die große Herausforderung darin, die ganze Palette im Bereich der Mobilitätsentwicklung zu nutzen und weiteres Wirtschaftswachstum auf der Grundlage von umweltfreundlicher, d. h. emissionsfreier, Mobilität zu ermöglichen.

Diese Zuordnung verdeutlicht, dass die MRH über maßgebliche Kompetenzen zur Beantwortung einiger der drängendsten gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit verfügt. Gleichzeitig ist die MRH von diesen Herausforderungen in besonderem Maße betroffen. Innovationen auf diesen Feldern sind also notwendig, um in der MRH gesellschaftliche Bedarfe zu decken und zudem weiteres Wirtschaftswachstum in den tradierten Branchen zu ermöglichen. Abbildung 8 fasst die abgeleiteten Gesellschaftsfelder, Leuchtturmthemen sowie die Innovationsfelder der MRH zusammen. Eine vertiefende Erläuterung der Innovationsfelder erfolgt in den folgenden Abschnitten.

Abbildung 8: Gesellschaftsfelder, Leuchtturmthemen und Innovationsfelder der MRH



5.2. Sechs Leuchtturmthemen zur Steigerung der Innovationsfähigkeit, des Wohlstands und der Lebensqualität in der MRH

Mit der Innovationsstrategie setzt die MRH thematische Akzente in Forschung, Entwicklung und Innovation. Die Leuchtturmthemen stellen prioritäre Betätigungsfelder dar, die eine hohe Innovationsdynamik aufweisen, einen wachsenden Wohlstand versprechen und innerhalb derer Beiträge zur Lösung von zentralen globalen Herausforderungen geleistet werden.

5.2.1. Nachhaltige und smarte Energiesysteme

Profil und gesellschaftliche Relevanz des Leuchtturmthemas

Der Klimawandel ist eine der größten globalen Herausforderungen im 21. Jahrhundert. Um die negativen Auswirkungen der Erwärmung zu minimieren, sind tiefgreifende Transformationsprozesse mit dem Ziel einer klimaneutralen Wirtschaft und Gesellschaft in kurzer Zeit anzustoßen und zu bewältigen.^{15,16} Um gesellschaftliche Akzeptanz zu gewinnen, zu Verhaltensveränderungen zu motivieren und dabei die vorhandenen sozioökonomischen Ungleichheiten zu berücksichtigen und zu begrenzen, ist gerade im Gesellschaftsfeld Klima der Dialog zwischen allen Stakeholdern und die Öffnung hin zu einem integrativen Innovationsbegriff eminent wichtig. Dieser bezieht soziale Innovationen ein, die bspw. der gesellschaftlichen Akzeptanz zuträglich sind.

Im Bereich der Wirtschaft ist der Grundstein des Transformationsprozesses eine rasche Umsetzung der Energiewende, was die Entwicklung und den Aufbau von nachhaltigen und smarten Energiesystemen bedingt. Neben der Produktion von regenerativer Energie sind die Umwandlung bzw. Speicherung sowie die smarte Verteilung dieser grünen Energie technisch und wirtschaftlich massive Herausforderungen, die mit Hilfe der Forschung entwickelt werden müssen.

Das Leuchtturmthema verläuft quer zur Wirtschaftszweigsystematik und umfasst unterschiedlichste Branchen. In der Branche Energieversorgung zeigen v. a. die Flächenländer der MRH hohe Produktionspotenziale von grüner Energie. In Mecklenburg-Vorpommern liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung bei 71,9%, in Schleswig-Holstein bei 63,4% und in Niedersachsen bei 52,5%. Damit belegen Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein die ersten beiden Plätze im Bundesländervergleich.¹⁷ Durch eine weiter steigende Nachfrage nach erneuerbaren Energien ergeben sich vielfältige Wachstumspotenziale für Produzenten von Strom aus Windkraft, Solar oder Biomasse. Gleiches gilt für Produzenten von Windkraft- und Photovoltaikanlagen. Für die Umwandlung und Speicherung von erneuerbarer Energie ergeben sich im Bereich der Batterietechnik u. a. in der Branche der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen (enthält u. a. die Herstellung von Elektromotoren, Generatoren, Transformatoren oder die Herstellung von Batterien und Akkumulatoren) hohe Wachstumspotenziale. Weiterhin ergeben sich durch die gegenwärtige Entwicklung auf dem Wasserstoffmarkt Wachstumschancen für Elektrolyse-, Brennstoffzellen- und Wasserstoff-Turbinenhersteller – nicht zuletzt durch die Umrüstung bestehender Nutzfahrzeuge. Zudem können die Gasnetz-Betreiber profitieren, indem bestehende Erdgas-Durchleitungen für den

¹⁵ Vgl. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2022): *Climate Change 2022. Impacts, Adaption und Vulnerability*.

¹⁶ Vgl. Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (o. J.): *So schnell tickt die CO₂-Uhr*.

¹⁷ Statista (2022): *Anteil erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung - Bundesländer 2019*.

Transport von Wasserstoff genutzt und neue Leitungen aufgebaut werden. Durch den Aufbau von integrierten und digitalen Energiesystemen entstehen Verflechtungen mit den Branchen der Digitalwirtschaft. Hier sind v. a. die Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie und die Informationsdienstleistungen als zentrale Branchen hervorzuheben.

Im Hinblick auf die mit dem Leuchtturmthema verbundenen Markt- und Transferpotenziale lassen sich sowohl starke endogene als auch immense exogene Wertschöpfungsoportunitäten ableiten. Bezüglich der Marktaussichten der Energiebranche (endogenes Potenzial) sei neben den bereits genannten Produzenten von Strom aus Windkraft, Solar oder Biomasse exemplarisch auf die zukünftig stark ansteigende Nachfrage nach Wasserstoff verwiesen: Im Jahr 2045 wird diese voraussichtlich bei circa 240 bis 265 TWH liegen, was einer Steigerung von rund 300 % gegenüber 2030 entspricht.^{18,19} Hierbei werden sowohl die inländische Produktion als auch der Import wichtige Teilmärkte darstellen. Dass dieser rapide Nachfrageanstieg von einer Vielzahl an Sektoren getrieben sein wird, verdeutlicht mithin das exogene Wachstums- bzw. Transferpotenzial, das durch eine klimaneutrale Energieerzeugung und -versorgung in anderen Branchen stimuliert wird. Als wichtige Abnehmer sind vor allem der Verkehrssektor und die Industrie zu nennen. Viele dieser nachgelagerten Anwendungsbranchen – bspw. Luft- und Schifffahrt, Logistik sowie Ernährungsindustrie – prägen die Wirtschaft der MRH und weisen im überregionalen Vergleich eine sehr hohe Wettbewerbsfähigkeit auf. Folglich kann konstatiert werden, dass die regionale Verfügbarkeit von klimaneutraler Energie, die bereits heute positiv auf die Ansiedlung energieintensiver Unternehmen einzahlt, prospektiv weiter an Bedeutung hinzugewinnen wird. Die exzellente Ausgangsbedingung der MRH lässt sich u. a. daran ablesen, dass Northvolt eine Gigafactory in Heide aufbaut.²⁰ Neben der Energieerzeugung, -speicherung und -umwandlung birgt ebenfalls der verstärkte Einsatz digitaler Technologien hohes Innovationspotenzial. Durch die Sektorkopplung und ein intelligentes Energiemanagement können Strom, Wärme und Mobilität verzahnt und eine effiziente Nutzung der erneuerbaren Energien gewährleistet werden.

Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen

Die drei dargestellten Komponenten eines nachhaltigen und digitalen Energiesystems – Energieproduktion, Energiespeicherung bzw. -umwandlung und die digitale Energieverteilung – sind nicht isoliert voneinander zu betrachten. Eine nachhaltige Energieproduktion ist selbst kein Markttreiber, allerdings ist es eine notwendige Voraussetzung für den Aufbau und die Entwicklung von zukunftsfähigen Energiespeicher- und Umwandlungstechnologien bzw. von integrierten und digitalen Energiesystemen. Die MRH besitzt ideale Voraussetzungen diese Komponenten weiterzuentwickeln und ein Treiber der Dekarbonisierung zu sein:

- Ein Großteil des Windstroms wird in Norddeutschland und der MRH erzeugt, dieses hohe Erzeugspotenzial für grüne Energie stellt einen zentralen Standortvorteil für die MRH dar.
- Die MRH verfügt durch ihre Häfen, Kavernenspeicher und Netze über essenzielle Import-, Speicher- und Verteilungsinfrastrukturen und kann damit ein zentraler Energie-Hub in und für Europa werden.
- Es gibt weitreichende Kompetenzen in Wissenschaft und Wirtschaft (u. a. kooperierende Energieforschungsverbünde) sowie tragfähige Clusterstrukturen in allen vier MRH-Bundesländern.

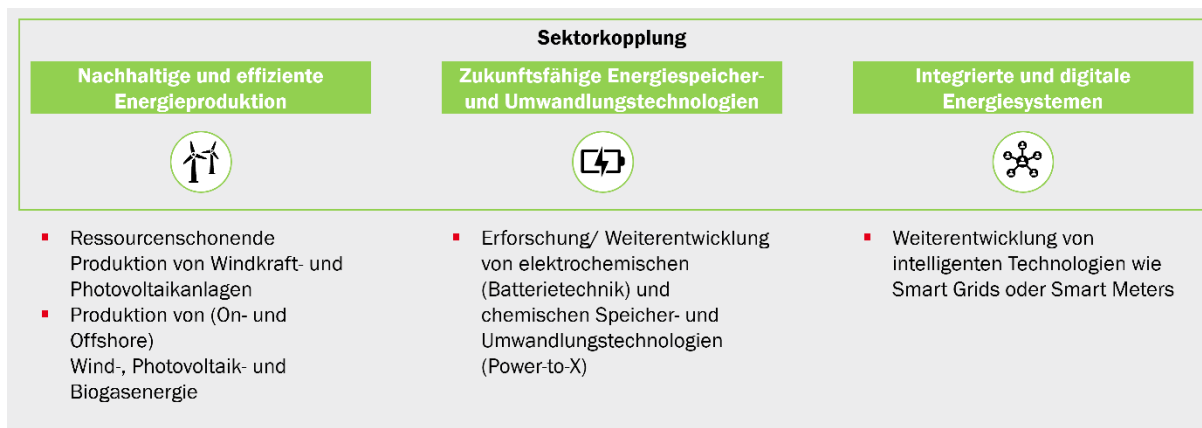
¹⁸ Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann.

¹⁹ BCG (2021a): Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft.

²⁰ Northvolt (2022): Northvolt announces its third gigafactory will be established in Germany's clean energy valley.

Aufgrund MRH-weiter Skaleneffekte – die Kompetenzen der einzelnen Teilräume ergänzen sich in hohem Maße – ist die MRH in der Lage, ein integriertes Energiewendeökosystem abzubilden und eine autarke, systemische und grüne Energie- und Wasserstoffwirtschaft aufzubauen. Dieser ganzheitliche Ansatz wird durch die drei Innovationsfelder im Leuchtturmthema nachhaltige und smarte Energiesysteme unterstrichen (vgl. Abbildung 9).

Abbildung 9: Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema nachhaltige und smarte Energiesysteme



© Prognos AG, 2022

Das Innovationsfeld nachhaltige und effiziente Energieproduktion umfasst die Produktion von Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie die Produktion von (On- und Offshore) Wind-, Photovoltaik- und Biogasenergie. Hierbei muss die Küstenlandschaft der drei MRH-Länder Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein hervorgehoben werden: durch vergleichsweise geringe Wassertiefen kann ein Standortvorteil für den weiteren Ausbau von Offshore-Windenergieanlagen entstehen. Der Aufbau und Betrieb von Offshore-Windanlagen wird zudem durch bestehende Kompetenzen in der Unterwassertechnik unterstützt. Diese erfährt in den Küstenregionen eine stetig wachsende Bedeutung im Bereich der Energieerzeugung und Rohstoffgewinnung. Hier ist besonders das Leistungszentrum Sustainable Ocean Business anzuführen, welches Kompetenzen des Fraunhofer IGD in Rostock und des Fraunhofer IMTE in Lübeck im Bereich der nachhaltigen Unterwassertechnologien bündelt. Weiterhin gilt es in der MRH die Paludikultur, die land- und forstwirtschaftliche Nutzung nasser Hoch- und Niedermoore, zu berücksichtigen. Diese erlaubt bspw. eine verstärkte energetische Verwertung von Niedermoor-Biomasse (die stärkere Nutzung biogener Rohstoffe und Energieträger zeigt den engen Bezug zur Bioökonomie). Mit Siemens Gamesa und RWE Renewables gibt es in dem Innovationsfeld wichtige Ankerunternehmen in der MRH. Am Deutschen Offshore Industrie Zentrum in Cuxhaven besteht zudem eine einzigartige Infrastruktur, um Offshore-Windkraftanlagen mit allen erforderlichen Komponenten zu bauen und zu verschiffen. Forschungsseitig sind vielfältige Institutionen sowohl in der Grundlagenforschung als auch im Bereich der angewandten Wissenschaft aktiv. Exemplarisch sei auf das European XFEL, das Fraunhofer IWES und den Energieforschungsverbund Hamburg, einem Zusammenschluss von fünf Hamburger Hochschulen, verwiesen. Während am European XFEL mithilfe von Röntgenlasern Grundlagenforschung für Solar- und Brennstoffzellen durchgeführt wird, betreibt das Fraunhofer IWES einen Großprüfstand für Blattlager von Windenergieanlagen am Technologiezentrum Energie-Campus des Competence Center für Erneuerbare Energien und EnergieEffizienz (CC4E) der HAW

Hamburg, einem Mitglied des Energieforschungsverbundes Hamburg. Das CC4E bündelt wiederum Kompetenzen, wirkt als vernetzende Instanz des Energiewendeökosystems, vermittelt Wissen und Informationen, fördert den Dialog mit BürgerInnen, entwickelt praxisnahe Lösungen und wirkt damit in alle Innovationsfeldern hinein.

Die zukunftsfähigen Energiespeicher- und Umwandlungstechnologien werden themenoffen vorangetrieben. Sind enthalten sowohl die elektrochemischen (Batterietechnik) als auch chemischen Speicher- und Umwandlungstechnologien (Power-to-X bzw. Wasserstoff). Auch in diesem Innovationsfeld verfügt die MRH über eine breite Forschungsbasis, die Grundlagenforschung mit Exzellenzanspruch (z. B. Helmholtz-Zentrum hereon, Universität Hamburg und TUHH) und anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungskapazitäten (z. B. Fraunhofer ISIT und HIAT Institut Schwerin) vereint. Zudem ergeben sich durch die naturräumlichen Gegebenheiten (hohes Potenzial zur Erzeugung von Windenergie, Küstenlinien verbunden mit hoher Verfügbarkeit von Meereswasser) vielfältige Potenziale. So ist bspw. die Erzeugung von grünem Wasserstoff unter Nutzung von Meerwasser ein aussichtsreiches Geschäftsfeld, welches aufgrund aktuell hoher Kosten weiterer Entwicklung bedarf.²¹ Darüber hinaus werden im Rahmen verschiedener Reallabore sowie im Kontext der europäischen IPCEI-Projekte²² u. a. Wasserstoff- und Speichertechnologien erforscht und der Markthochlauf für Wasserstofftechnologien und -systeme unterstützt. Dadurch können innovative Geschäftsmodelle getestet und neue Marktchancen eröffnet werden.²³

Die Bedeutung von integrierten und digitalen Energiesystemen ergibt sich aus der Umstellung von konventionellen auf erneuerbare Energien. Die einzelnen Komponenten eines Energiesystems müssen intelligent und digital miteinander verbunden und aufeinander abgestimmt werden. Im Hinblick auf die starke FuE-Kompetenz der MRH sei beispielhaft auf das Institut für die Transformation des Energiesystems (ITE) der Fachhochschule Westküste verwiesen, das sich insbesondere mit den Themen Sektorenkopplung und Netzintegration beschäftigt. Auch die Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg ist im Rahmen des vom BMWK geförderten Projekts „HyReflexS“ in diesem Bereich aktiv. Auch das Fraunhofer IWES baut in Kooperation mit der HAW Hamburg ein Anwendungszentrum für Integrierte Lokale Energiesysteme für die Sektorkopplung auf. Weitere marktnahe Erkenntnisse zur intelligenten Vernetzung von Erzeugung und Verbrauch, der regenerativen Wärmeversorgung sowie zum Einsatz innovativer Netztechnologien und -betriebskonzepte werden bereits im Norddeutschen Reallabor, im Reallabor Westküste 100 sowie im Reallabor IW3 – Integrierte WärmeWende Wilhelmsburg gewonnen.

²¹ *pv magazine* (o. J.). Schaeffler skaliert Elektrolyse-Technologie für grünen Wasserstoff aus Meerwasser.

²² Von den insgesamt 62 deutschen Großvorhaben im Rahmen der Fördermöglichkeiten der „Important Projects of Common European Interest“ (IPCEI) werden 12 in der MRH umgesetzt. Die Vorhaben in der MRH decken alle vier Projektbereiche „H₂-Erzeugung“, „Infrastruktur“, „Nutzung Industrie“ und „Nutzung Mobilität“ ab. Für weitere Informationen siehe: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/1/ipcei-standorte.pdf?__blob=publication-File&v=8.

²³ Hier sind das INP sowie das Campfire-Bündnis in Greifswald zu nennen. Ziel des Campfire-Bündnisses ist es auf der Basis von grünem Ammoniak die Erforschung neuer Energieumwandlungs- und Speichertechnologien für das zukünftige Energiesystem voranzutreiben. Vgl. Campfire (o. J.): CAMP-FIRE-Partnerbündnis.

Abbildung 10: Steckbrief Nachhaltige und smarte Energiesysteme

Zentrale Kompetenzträger in der MRH aus Wirtschaft und Forschung		
	Forschung 	Wirtschaft 
Nachhaltige und effiziente Energieproduktion*	▪ Energieforschungsverbund Hamburg (Universität Hamburg, TUHH, Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg, HAW Hamburg und HCU Hamburg) ▪ European XFEL ▪ FH Westküste ▪ Fraunhofer ISIT ▪ Fraunhofer IWES ▪ Helmholtz-Zentrum hereon ▪ Reallabor Quarree 100 ▪ TH Lübeck	▪ Airbus ▪ ArcelorMittal ▪ Aurubis ▪ balticFuelCells ▪ Dow Chemicals ▪ Friedrich Vorwerk ▪ Gridpeaks ▪ Hamburg Airport ▪ HH2E ▪ HHLA ▪ Hoeller Electrolyzer ▪ Holcim ▪ Hynamics ▪ HySOLUTIONS ▪ Kommunale Stadtwerke ▪ N2telligence ▪ Nordex Energy ▪ Northvolt ▪ Olin ▪ Orsted ▪ Raffinerie Heide ▪ RWE Renewables ▪ Sea & Sun Organics ▪ Shell ▪ Siemens Gamesa ▪ Skysails ▪ Vestas ▪ ...
Zukunftsfähige Energiespeicher- und Umwandlungstechnologie	▪ DLR Institut für Maritime Energiesysteme (siehe Leuchtturmthema CO2-freie Mobilitätslösungen, Kapitel 5.2.5) ▪ Energieforschungsverbund Hamburg (Universität Hamburg, TUHH, Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg, HAW Hamburg und HCU Hamburg) ▪ Fraunhofer ISIT ▪ Helmholtz-Zentrum hereon ▪ HIAT Institut Schwerin ▪ ITZ Nord (in Planung) ▪ Norddeutsches Reallabor ▪ Reallabor Westküste 100 ▪ ZAL (siehe Leuchtturmthema CO2-freie Mobilitätslösungen, Kapitel 5.2.5)	
Integrierte und digitale Energiesysteme	▪ Energieforschungsverbund Hamburg (Universität Hamburg, TUHH, Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg, HAW Hamburg und HCU Hamburg) ▪ FH Westküste ▪ HS Wismar ▪ Leuphana Universität Lüneburg ▪ Norddeutsches Reallabor ▪ Reallabor IW3: Integrierte WärmeWende Wilhelmsburg ▪ Reallabor Westküste 100	
Zentrale Cluster und Netzwerke in der MRH		
Regionale Cluster/ Netzwerke	▪ Cluster Erneuerbare Energien Hamburg (EEHH) ▪ h2 Hamburg ▪ Hamburg Aviation (siehe Leuchtturmthema CO2-freie Mobilitätslösungen, Kapitel 5.2.5) ▪ Windenergiecluster MV ▪ Wasserstoffenergiecluster MV ▪ Wasserstoffnetzwerk Nordost-Niedersachsen ▪ Erneuerbare Energien Schleswig-Holstein (EE.SH)	▪ Netzwerk Energieküste ▪ EKSH Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein ▪ Maritimes Cluster Norddeutschland (siehe Leuchtturmthema CO2-freie Mobilitätslösungen, Kapitel 5.2.5) ▪ Logistikinitiativen HH, MV, SH (siehe Leuchtturmthema CO2-freie Mobilitätslösungen, Kapitel 5.2.5)
Weitere Initiativen und Strategien	▪ Norddeutsche Wasserstoffstrategie ▪ Norddeutsches Reallabor ▪ Gemeinsame Erklärung Erneuerbare Energien der MRH¹ ▪ 12 IPCEI-Projekte (Important Project of Common European Interest) ▪ Green Hydrogen Hub Europe	

¹ Gemeinsame Erklärung der Träger zur Profilierung der Metropolregion Hamburg als Zukunftsregion für erneuerbare Energien und grünen Wasserstoff.

Anmerkung: Auswahl, nicht abschließend.

© Prognos AG, 2022

* Das Innovationsfeld nachhaltige und effiziente Energieproduktion weist einen Bezug zur Bioökonomie auf (vgl. Kapitel 5.2.4).

5.2.2. Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse

Profil und gesellschaftliche Relevanz des Leuchtturmthemas

Der Klimawandel als zentrale Herausforderung des 21. Jahrhunderts stellt alle bekannten Materialkreisläufe und Produktionsprozesse auf den Prüfstand. Um Emissionen zu reduzieren, müssen Prozesse so ressourceneffizient wie möglich gestaltet werden. Materialien müssen nicht nur leichter werden, sondern zunehmend auch mehrere Funktionen erfüllen und gleichzeitig aus nachhaltigen Rohstoffen gewonnen und nach dem Produktlebensende wieder recycelt werden können.

Die MRH ist im Leuchtturmthema Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse mit vielfältigen Kompetenzen ausgestattet, die insbesondere auf einer starken Grundlagenforschung und angewandten Forschung basieren, die wiederum maßgeblich von der Energiewirtschaft- und Luftfahrtbranche angetrieben werden. So sind extrem leichte, aber gleichzeitig hochstabile Materialien eine Grundvoraussetzung für den nachhaltigen Flugzeug- oder Windanlagenbau. Hier wird z. B. an Materialien für Wasserstofftanks zur Verwendung in Flugzeugen geforscht. Die Entwicklung multifunktionaler Materialien verspricht z. B. sich selbst reparierende Oberflächen oder die Optimierung von Predictive-Maintenance-Prozessen. Gleichzeitig werden neue biobasierte Materialien entwickelt, die die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen reduzieren und das Recycling erleichtern sollen. Hier wird der enge Bezug zur Bioökonomie deutlich (vgl. Kapitel 5.2.4). Ein weiteres wichtiges Anwendungsfeld betrifft die Optimierung von Herstellungsprozessen durch neue additive Methoden und Prozessautomatisierung. Hierbei besteht das Ziel einerseits den Materialverbrauch auf ein Minimum zu reduzieren und andererseits durch die Einbindung digitaler Technologien die Reliabilität und Effizienz der Produktionsprozesse zu erhöhen.

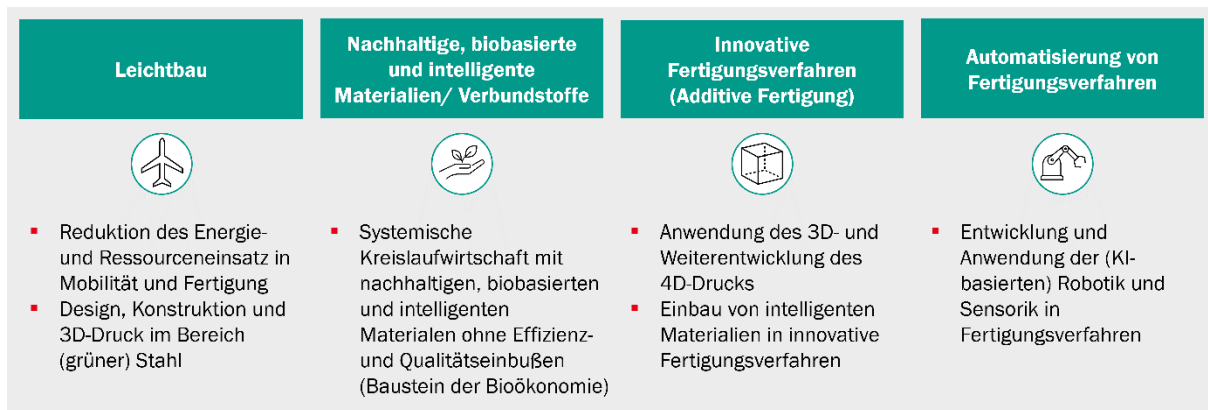
Durch die breite Verwendung neuer Materialien und Produktionsprozesse in vielen verschiedenen Branchen, ergeben sich für das Leuchtturmthema sehr gute Markt- und Transferpotenziale. Das BMWK definiert Leichtbau als Schlüsseltechnologie der Zukunft und stellt für die nächsten 10 Jahre insgesamt 300 Millionen Euro für den Wissens- und Technologietransfer bereit. Bis 2030 wird von einem Jahresumsatz von über 300 Milliarden Euro ausgegangen.²⁴ Die Tangentialpunkte mit anderen Branchen verdeutlichen die enorme Marktgröße und das damit verbundene Wachstumspotenzial. Insbesondere die MRH ist mit führenden Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen der wichtigsten Anwenderbranchen wie Luftfahrt und Energiewirtschaft für neue Materialien und Produktionsprozesse ausgestattet. Dies verdeutlicht wiederum die starke Positionierung der MRH und ermöglicht einerseits die Verstärkung bereits bestehender endogener Verflechtungen, andererseits das Potenzial neue Märkte außerhalb der Region zu erschließen.

Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen

In den oben dargestellten Bereichen des Leuchtturmthemas nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse verfügt die MRH über wichtige Kompetenzen der Grundlagen- und anwendungsbezogenen Forschung. Des Weiteren sind wichtige Anwenderunternehmen in der Region vorhanden. Insgesamt konnten vier Innovationsfelder identifiziert werden, in denen Unternehmen und Forschungseinrichtungen in der MRH mit führenden Kompetenzen ausgestattet sind (Abbildung 11).

²⁴ BMVK (2019): *Schlaglichter der Wirtschaftspolitik: Schlüsseltechnologie Leichtbau*.

Abbildung 11: Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema Materialien und Produktionsprozesse



© Prognos AG, 2022

Im Innovationsfeld Leichtbau steht die Reduktion des Energie- und Ressourceneinsatzes bei Mobilitätslösungen und in der Fertigung im Fokus. In der MRH sind hier mit dem Fraunhofer IFAM und IAPT, der TUHH und der HAW Hamburg, sowie dem DLR Institut für Leichtbauproduktionstechnologie und dem Helmholtz Zentrum hereon wichtige Forschungseinrichtungen vorhanden. Gerade im Bereich des Flugzeugbaus bestehen zwischen einzelnen Forschungseinrichtungen und lokalen Unternehmen wie bspw. Airbus oder CTC bereits wichtige und langjährige Forschungsk Kooperationen. Das European XFEL sowie DESY betreiben für dieses Innovationsfeld elementare Forschungsinfrastrukturen.

Die Entwicklung einer systemischen Kreislaufwirtschaft mit nachhaltigen biobasierten und intelligenten Materialien sowie Vermeidung von Effizienz- und Qualitätseinbußen ist die Zielvorstellung im Innovationsfeld nachhaltige, biobasierte und intelligente Materialien und Verbundstoffe. Damit ist das Innovationsfeld auch ein wichtiger Baustein der Bioökonomie (vgl. Kapitel 5.2.4). Besondere Kompetenzen in der MRH sind auf diesem Feld am Institut für Polymertechnologien der HS Wismar, dem Fraunhofer IFAM und IAP-CAN und dem Helmholtz Zentrum hereon zu verorten.

Das Innovationsfeld Innovative Fertigungsverfahren (Additive Fertigung) umfasst die (Weiter-) Entwicklung und Anwendung des 3D- und 4D-Drucks, z. B. im Bereich des grünen Stahls, aber auch die Implementierung intelligenter Materialien in innovative Fertigungsverfahren. Besondere Forschungskompetenzen sind in der MRH bei der TUHH und der Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg (Laboratorium Fertigungstechnik (LaFT)), der TH Lübeck, dem Institut für Polymertechnologien der HS Wismar, der Leuphana Universität sowie dem Fraunhofer IAPT vorhanden. Auch in diesem Innovationsfeld stellen XFEL und DESY einzigartige Forschungsinfrastrukturen bereit.

Die Entwicklung und Anwendung der (KI-basierten) Robotik und Sensorik in Fertigungsverfahren ist der Kern des Innovationsfeldes Automatisierung von Fertigungsverfahren. In diesem Innovationsfeld bestehen Forschungskompetenzen insbesondere bei der Hochschule Wismar, der Leuphana Universität sowie der Universität Lübeck. Des Weiteren befassen sich auch ForscherInnen am Fraunhofer IFAM mit Automatisierungsverfahren. Unternehmerische Beispiele sind u. a. die Firma M.Torres in Stade (entwickelt Automatisierungslösungen für den Flugzeugbau) oder die Firma Kroenert in Hamburg (Maschinen- und Anlagenbauer).

Abbildung 12: Steckbrief Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse

Zentrale Kompetenzträger in der MRH aus Wirtschaft und Forschung		
	Forschung 	Wirtschaft 
Leichtbau	▪ DLR - Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie Stade ▪ European XFEL ▪ Fraunhofer IAPT ▪ Fraunhofer IFAM ▪ HAW Hamburg ▪ Helmholtz-Zentrum hereon ▪ TUHH	▪ Airbus ▪ Aurubis ▪ Circular Carbon ▪ CompriseTec ▪ CTC ▪ H.B. Fuller ▪ KROENERT ▪ M.Torres ▪ SAERTEX ▪ VisiConsult X-ray Systems & Solutions ▪ ...
Nachhaltige, biobasierte und intelligente Materialien / Verbundstoffe*	▪ Fraunhofer IAP-CAN ▪ Fraunhofer IFAM ▪ Helmholtz-Zentrum hereon ▪ Institut für Polymertechnologien Wismar	
Innovative Fertigungsverfahren	▪ DESY ▪ Fraunhofer IAPT ▪ Helmholtz-Zentrum hereon ▪ Institut für Polymertechnologien Wismar ▪ Laboratorium Fertigungstechnik (LaFT) der Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg ▪ Leuphana Universität Lüneburg ▪ TH Lübeck ▪ TUHH	
Automatisierung von Fertigungsverfahren	▪ Fraunhofer IAPT ▪ Fraunhofer IFAM ▪ Hochschule Wismar ▪ Leuphana Universität Lüneburg ▪ Universität zu Lübeck	
Zentrale Cluster und Netzwerke in der MRH		
Regionale Cluster/ Netzwerke	▪ MariLight.Net ▪ HYB-LB - Innovationsnetzwerk für den hybriden Leichtbau	▪ Composites United Nord ▪ Niedersachsen ADDITIV
Länderübergreifende Cluster/ Netzwerke	▪ 3D-Druck Netzwerk in der MRH	
Weitere Initiativen und Strategien	▪ Norddeutsche Initiative Nanotechnologie ▪ Fab City Hamburg	

Anmerkung: Auswahl, nicht abschließend.

© Prognos AG, 2022

* Das Innovationsfeld nachhaltige, biobasierte und intelligente Materialien / Verbundstoffe weist einen Bezug zur Bioökonomie auf (vgl. Kapitel 5.2.4).

5.2.3. Life Science und Gesundheit

Profil und gesellschaftliche Relevanz des Leuchtturmthemas

Das Thema Gesundheit stellt unsere Gesellschaft vor vielfältige Herausforderungen. Die Corona-Pandemie hat eindrucksvoll aufgezeigt, wie wichtig eine starke Grundlagenforschung und zugleich eine leistungsstarke Gesundheitswirtschaft für die Bewältigung kurz- und mittelfristiger, medizinischer Herausforderungen ist. Gleichzeitig zeichnen sich bspw. mit der fortschreitenden Alterung der Gesellschaft oder neuen Virusaufkommen neue mittel- und langfristige Herausforderungen für die gesundheitliche Versorgung der Bevölkerung ab, für die nachhaltige Lösungen gefunden werden müssen.²⁵ Diese gesellschaftlichen Herausforderungen sind daher auch immer Treiber für Innovationen und wirtschaftliche Chancen in der Gesundheitswirtschaft.

Zur Gesundheitswirtschaft zählen eine Reihe von Industriezweigen, die teilweise komplementär zueinander sind. In der Medizintechnik werden Geräte für die Diagnose, Therapie und Versorgung von PatientInnen entwickelt. Die Biotechnologie und Pharmazie haben im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie Aufsehen erregt und ihre Relevanz unterstrichen. Das gelingende Zusammenspiel von ForscherInnen mit Industriepartnern und hochspezialisierten Dienstleistern ermöglicht schnelle Fortschritte bei der Erforschung von Viren und der Entwicklung entsprechender Impfstoffen, Antinfektiva und Therapien. Von elementarer Bedeutung für die Gesellschaft ist darüber hinaus die Gesundheitsversorgung in Krankenhäusern und Praxen, aber auch die Pflege in entsprechenden Einrichtungen. Hier müssen Antworten auf knappe Ressourcen gefunden werden.

Aufgrund der globalen Dynamiken, fortschreitender Vernetzung und damit wiederkehrenden globalen Gesundheitsrisiken sowie der demographischen Dynamik in Deutschland ergeben sich für die Gesundheitswirtschaft positive Marktpotenziale. So lag die Bruttowertschöpfung in der deutschen Gesundheitswirtschaft im Jahr 2020 bei 372,6 Milliarden Euro und steigt absehbar. Zentrale Themen in den Branchen der Gesundheitswirtschaft sind die Infektionsforschung, innovative Implantate, bildgebende Verfahren oder die Digitalisierung und Individualisierung der Medizin. Diese bergen das Potenzial zur Beantwortung weltweit relevanter Herausforderungen und sorgen mithin für positive Wachstumsaussichten in dem Leuchtturmthema. Innovative Lösungen in diesen Feldern initiieren sowohl für den nationalen als auch globalen Markt hohe Potenziale. Insbesondere innovative digitale Technologien bieten besondere Transferpotenziale, z. B. im Bereich der Medizintechnik. Auch die Sozial- und Geisteswissenschaften spielen eine wichtige Rolle in der Erforschung von Krankheitsentwicklungen und der Verbreitung von Infektionen. Aus diesem Grund eröffnet eine fortschreitende Vernetzung dieser komplementären Forschungs- und Wirtschaftszweige zusätzliche Erkenntnis- und Marktpotenziale.

Innovationsfelder und zentrale Kompetenzträger

Traditionell nimmt die Gesundheitswirtschaft in den norddeutschen Bundesländern eine besondere Rolle ein. Mit insgesamt 62,7 Milliarden Euro trugen die MRH-Bundesländer zu 16,8% der gesamten deutschen Bruttowertschöpfung in der Gesundheitswirtschaft bei. Zudem arbeiten in den MRH-Bundesländern ca. 1,5 Millionen Menschen in der Gesundheitswirtschaft.²⁶ Sowohl Wissenschaft als auch Wirtschaft bilden ein starkes und innovationsfreudiges Fundament mit breiten Kompetenzen in der MRH. Auf Seite der Wissenschaft gibt es mehrere Universitätskliniken und innovationsstarke

²⁵ Europäische Kommission (2020): Bericht der europäischen Kommission über die Auswirkungen des demografischen Wandels.

²⁶ BMWK (2022): Gesundheitswirtschaft – Fakten & Zahlen. Länderergebnisse der Gesundheitswirtschaftlichen Gesamtrechnung, Daten 2020.

Forschungseinrichtungen. Forschungsstarke Unternehmen wie Evotec, Philips, Dräger oder Eppendorf aber auch eine Vielzahl an innovativen KMU runden den Innovationsstandort ab und sind über verschiedene Cluster (z. B. Life Science Nord) miteinander vernetzt. Ein Fokus liegt dabei in der Medizintechnik – rund 14% der deutschen Medizintechnikunternehmen sind in den Ländern der MRH angesiedelt und nehmen zum Teil globale Spitzenpositionen ein. Die zentralen Innovationsfelder und jeweilige MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema Life Science und Gesundheit sind in Abbildung 13 dargestellt.

Abbildung 13: Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema Life Sciences und Gesundheit

Infektionsforschung / Strukturbiologie/ Entwicklung von Antinfektiva	Innovative Implantate	Bildgebende Verfahren und KI-gestützte Auswertung	Personalisierte und digitale Medizin	Roboterassistierte Chirurgie
				
Identifizierung von molekularen Strukturen und Screening von chemischen Molekülen zur Entwicklung von neuen Pharmazeutika, insbesondere in der Infektiologie, auch der Onkologie	Implantate für die Orthopädie/ Traumatherapie sowie kardiovaskuläre Implantaten	Neue bildgebende Modalitäten (z. B. Magnetic Particle Imaging) und digitale Assistenzsysteme zur automatisierten Auswertung von medizinischen Bildern	Diagnostische Technologien, personalisierte Behandlungsansätze, Aufbau von elektronischen Patientenakten	Minimalinvasive Operationstechniken mithilfe von roboterassistierten Systemen

© Prognos AG, 2022

Im Innovationsfeld Infektionsforschung, Strukturbiologie und Entwicklung von Antiinfektiva steht das Screening und die Identifizierung von molekularen Strukturen, z. B. in der Onkologie im Fokus. Aus den gewonnenen Erkenntnissen können bspw. Impfstoffe oder Therapien entwickelt werden – hier spielt auch das Thema Prävention eine Rolle. Mit dem Deutschen Zentrum für Infektionsforschung, dem Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (BNITM), dem Leibniz-Institut für Virologie (LIV), dem UKE, dem UKSH, dem Forschungszentrum Borstel – Leibniz Lungenzentrum sowie der Universität Hamburg und zu Lübeck konzentriert sich in der MRH eine einmalige Fülle an Expertise, Innovation und Infrastruktur, um Infektionskrankheiten und neu auftretende Erreger von nationaler und weltweiter Relevanz zu untersuchen und Bekämpfungsstrategien zu entwickeln.²⁷ Darüber hinaus sind viele dieser Einrichtungen bereits im Deutschen Zentrum für Gesundheitsforschung im Rahmen verschiedener Arbeitsgruppen vernetzt.²⁸

Die Entwicklung innovativer Implantate für die Orthopädie, Traumatherapie sowie zur Behandlung kardiovaskulärer Erkrankungen ist ein weiteres wichtiges Innovationsfeld in der MRH. Hier sind mit den Fraunhofer Instituten IMTE und IAPT, dem Helmholtz-Zentrum hereon sowie der TUHH wichtige Kompetenzen der Grundlagen- und angewandten Forschung in der MRH angesiedelt. Im Forschungszentrum Medizintechnik Hamburg (FMTHH) forschen Ingenieure der TUHH und Mediziner des UKE aus den Bereichen Bildgebung, Biomobilität und Elektrotechnik gemeinsam und entwickeln mithilfe ingenieurwissenschaftlicher Methoden neue Technologien für den klinischen Einsatz –

²⁷ Über die Grenzen der MRH hinweg können in den MRH-Bundesländern zudem die Universitätsmedizin Greifswald und die Medizinische Hochschule Hannover angeführt werden.

²⁸ BMBF (2022): Deutsche Zentren der Gesundheitsforschung.

z. B. in der Implantologie und Endoprothetik. Unternehmen wie implantcast oder Link stellen dem Gesundheitssystem zudem innovative Implantat- und Prothetik-Lösungen zur Verfügung.

Die Entwicklung, Erprobung und Einführung neuer bildgebender Verfahren, wie z. B. Magnetic Particle Imaging sowie die automatisierte Auswertung ihrer Produkte durch digitale Assistenzsysteme und KI stellt ein weiteres Innovationsfeld für die MRH dar. Dabei können Systeme entwickelt werden, die dem medizinischen Fachpersonal bei der Erkennung von Krankheitsbildern zur Seite stehen und die Validität der Anamnese unterstützen. Das DESY stellt dabei in der MRH weltweit einzigartige Forschungsinfrastrukturen bereit, mit den Fraunhofer Instituten ISIT, ITMP und MEVIS sowie dem Institute of Biomedical Imaging, der Hochschule Wismar und dem Kompetenzzentrum TANDEM aus TH und Universität Lübeck bestehen weitere wichtige Forschungseinrichtungen in der Region.²⁹ Mit Philips und Olympus sind zudem große Hersteller von Bildgebungstechnologien in der MRH vertreten. Durch die hohe Bedeutung der KI bietet sich in diesem Innovationsfeld zudem die weitere Vernetzung mit der Digitalwirtschaft an.

Im Innovationsfeld personalisierte und digitale Medizin stehen innovative diagnostische Technologien, personalisierte Therapien und der Aufbau von klinischen Arbeitsplatzsystemen und elektronischen Patientenakten der nächsten Generation im Vordergrund (u. a. für eine besser auf Prävention ausgerichtete Medizin und Versorgung). Hier sind mit dem UKE, der Universität zu Lübeck, dem Fraunhofer IMTE und ITMP (Standort Hamburg) wichtige wissenschaftliche Kompetenzen vorhanden. Mit dem beim Cluster Life Science Nord angesiedelten Netzwerkprojekt P.I.L.O.T. (Precision-Medicine – Innovations – LifeScience – Opportunities – Technologies) besteht darüber hinaus bereits ein Projekt, dass sich Fragestellungen der personalisierten und digitalen Medizin widmet. Das Thema bietet zudem zahlreiche Möglichkeiten der Verknüpfung mit anderen Branchen, z. B. der Digitalwirtschaft.

Im Innovationsfeld robotergestützte Chirurgie werden minimalinvasive Operationstechniken unter Zuhilfenahme von roboterassistierten Systemen entwickelt. Die Universität Lübeck mit dem Exzellenzzentrum Minimal Invasive Chirurgie sowie das Fraunhofer IMTE sind hier weltweit führende Forschungseinrichtungen – u. a. in enger Verknüpfung mit dem Digital Hub Lübeck. Am Fraunhofer IMTE wird derzeit in dem Projekt „Innovation Hub Robotic Surgery (LIROS)“ ein voll funktionsfähiger Operationssaal zur Simulation von Operationen, die von intelligenten chirurgischen Robotern durchgeführt werden, gebaut.³⁰

²⁹ Außerhalb der MRH ist im Bereich der bildgebenden Verfahren zudem das Fraunhofer IGD in Rostock als Kompetenzträger hervorzuheben.

³⁰ Life Science Nord (2022): LSN Magazine – The Industry Journal of Hamburg & Schleswig-Holstein.

Abbildung 14: Steckbrief Life Sciences und Gesundheit

Zentrale Kompetenzträger in der MRH aus Wirtschaft und Forschung		
	Forschung 	Wirtschaft 
Infektionsforschung / Strukturbioogie/ Entwicklung von Antiinfektiva	▪ Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (BNITM) ▪ Centre for Structural Systems Biology ▪ DESY ▪ Deutsches Zentrum für Infektionsforschung (DZIF), Standorte Hamburg, Lübeck, Borstel ▪ European XFEL ▪ Forschungszentrum Borstel – Leibniz Lungenzentrum ▪ Fraunhofer ITMP ▪ HiHeal - Hygiene, Infection & Health ▪ Leibniz Institut für Virologie (LIV) ▪ UKE ▪ UKSH ▪ Universität Hamburg ▪ Universität zu Lübeck	▪ Bode Chemie ▪ Dr. Weigert GmbH & Co KG ▪ Dräger ▪ Eppendorf ▪ Euroimmun ▪ Evotec ▪ Human Med AG ▪ implantcast ▪ Johnson and Johnson ▪ Körber ▪ Olympus ▪ Pentax Medical ▪ Phillips ▪ RoweMed AG - Medical 4 Life ▪ Schülke & Mayr ▪ Sidanis Pharma ▪ Stryker ▪ Waldemar Link ▪ ...
Innovative Implantate	▪ Fraunhofer IAPT ▪ Fraunhofer IMTE ▪ Helmholtz-Zentrum hereon ▪ TUHH	
Bildgebende Verfahren und KI-gestützte Auswertung	▪ DESY ▪ Fraunhofer ISIT ▪ Fraunhofer ITMP ▪ Fraunhofer MEVIS ▪ Hochschule Wismar ▪ Institute of Biomedical Imaging (TUHH und UKE) ▪ Kompetenzzentrum Tandem (Universität zu Lübeck und TH Lübeck)	
Personalisierte und digitale Medizin	▪ Fraunhofer IMTE ▪ Fraunhofer ITMP ▪ P.I.L.O.T. (PrecisionMedicine – Innovations – LifeScience – Opportunities – Technologies) am Cluster Life Science Nord ▪ UKE ▪ Universität zu Lübeck	
Roboterassistierte Chirurgie	▪ Fraunhofer IMTE ▪ Martini-Klinik UKE ▪ Universität zu Lübeck (Exzellenzzentrum Minimal Invasive Chirurgie)	
Zentrale Cluster und Netzwerke in der MRH		
Regionale Cluster/ Netzwerke	▪ Gesundheitswirtschaft Hamburg ▪ BioCon Valley ▪ BioRegionN	
Länderübergreifende Cluster/ Netzwerke	▪ Life Science Nord (Hamburg, Schleswig-Holstein)	
Weitere Initiativen und Strategien	▪ Digital Health Hub Hamburg ▪ Forschungszentrum Medizintechnik Hamburg (FMTHH)	

Anmerkung: Auswahl, nicht abschließend.

© Prognos AG, 2022

5.2.4. Bioökonomie und Ernährungswirtschaft

Profil und gesellschaftliche Relevanz des Leuchtturmthemas

Die Themen Bioökonomie und Ernährung sind facettenreich und wirken in viele Wirtschaftszweige hinein. Die Bioökonomie stellt ein Querschnittsthema dar, welches auf die Errichtung einer auf biogenen Rohstoffen und Energieträgern basierenden Kreislaufwirtschaft abzielt – dabei wird der Bezug zur nachhaltigen Energiewirtschaft (Kapitel 5.2.1), den nachhaltigen Materialien (Kapitel 5.2.2) und den CO₂-freien Mobilitätslösungen (Kapitel 5.2.5) deutlich. Gleichzeitig nimmt die Ernährungsindustrie in der Bioökonomie eine herausragende Stellung ein, dort werden Rohstoffe aus der Landwirtschaft zu Lebensmitteln und Futtermitteln verarbeitet. Das Thema Ernährung ist ein grundlegendes Kulturgut, das steten Veränderungen unterworfen ist. Was Menschen essen und welche Produkte stärker nachgefragt werden, ist immer auch Abbild von gesellschaftlichen Diskursen und Megatrends. Letztere sind als Entwicklungen definiert, die qua ihrer Relevanz alle gesellschaftlichen Ebenen – von der Politik über die Wirtschaft bis zum einzelnen Individuum – über einen langen Zeitraum beeinflussen und handlungsleitend wirken. Für die gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen des Leuchtturmthemas sind insbesondere die Megatrends „Ökologie und Nachhaltigkeit“, „Individualisierung“ und „Gesundheit“ von hoher Bedeutung.³¹ Mit Blick auf den fortschreitenden Klimawandel, daraus erwachsende regulatorische Anforderungen und normative Überlegungen nimmt sowohl auf der Produzenten- als auch auf der Konsumentenseite eine Rückkopplung des eigenen Handelns mit dessen ökologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen zu. Dies schließt z. B. ein gesteigertes Bewusstsein für Lieferketten, Verpackungseigenschaften, Tierwohl oder Regionalität mit ein. Die Bewertung ernährungsbezogener Entscheidungen wird heutzutage auch immer stärker von dem Prinzip der Gesundheit geleitet. Gemäß des BMEL-Ernährungsreports 2021 ist dieser Aspekt bspw. ein zentrales Kriterium für den Konsum vegetarischer oder veganer Alternativen zu tierischen Produkten, mit steigender Wichtigkeit.³² Hiermit in Verbindung steht auch das Paradigma der Individualisierung. Dabei kommt es nicht nur zu einer Diversifizierung des Angebots insgesamt, das verschiedene soziokulturelle Gruppen adressiert. In Anlehnung an medizinische Therapien werden bspw. auch Nahrungsergänzungsmittel auf der Grundlage individueller Analytik hergestellt.

Das Leuchtturmthema weist Bezüge zu mehreren Wirtschaftszweigen auf, je nach Lesart und Fokus kann eine Betrachtung des Kernbereichs oder ein erweiterter Branchenbegriff zugrundegelegt werden. Dem Kernbereich können sowohl die Landwirtschaft als auch die Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken zugeordnet werden. Im Sinne einer erweiterten Betrachtung weisen auch die Verpackungsindustrie und der Handel wichtige Bezüge zum Leuchtturmthema auf. Im Hinblick auf den Kernbereich zeigt sich, dass die MRH im Vergleich zum Bundesschnitt einen überdurchschnittlichen beschäftigungsbezogenen Spezialisierungsgrad aufweist, der relativ gleichmäßig verteilt ist, spricht von urbanen Zentren und ländlichen Räumen getragen wird. Auch der Handel kann als eine wichtige und strukturgebende Branche der MRH angesehen werden.³³ Die Beschäftigungsstärke einerseits und die geografisch vergleichsweise homogene Verteilung andererseits verleihen dem Leuchtturmthema damit eine wichtige innovationsbezogene Hebelwirkung für die MRH.

³¹ Zukunftsinstitut (o. J.): *Die Megatrends*.

³² BMEL (2021): *Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2021*.

³³ Bundesagentur für Arbeit (2022): *Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach WZ 2008 Klassifikation*.

Die mit dem Leuchtturmthema verbundenen Markt- und Transferpotenziale lassen sich vor dem Hintergrund der skizzierten Megatrends ableiten und in Teilen auch quantifizieren. Übereinstimmenden Prognosen zufolge wird sich der globale Proteinkonsum in den nächsten Dekaden radikal ändern.^{34,35} Nicht zuletzt bedingt durch die verheerende Klimabilanz werden insbesondere tierische Eiweiße sukzessive durch alternative Proteinquellen ersetzt werden. Die erwarteten tektonischen Verschiebungen lassen sich am Beispiel des globalen Fleischmarktes illustrieren: Im Vergleich zum Jahr 2025 wird der Umsatzanteil von konventionellem Fleisch bis 2040 um 50 Prozentpunkte auf dann 40 % zurückgehen. In einem wachsenden Gesamtmarkt (+3 % jährliches Wachstum) wird im selben Zeitraum der Anteil von pflanzenbasierten Ersatzprodukten (2040: 25 %; 2025-2040: +15 %-Pkt.) und kultiviertem Fleisch (2040: 35 %; 2025-2040: +35 %-Pkt.) stark ansteigen. Diese Verschiebungen lassen sich bereits an weltweit stark ansteigenden und öffentlichkeitswirksamen Venture Capital Investitionen in Future-Food ablesen.^{36,37} Mit ähnlichen Entwicklungen ist auch für den Markt aquatischer Lebensmittel zu rechnen, da bspw. Fisch mit derselben Technologie wie Fleisch im Bio-Reaktor kultiviert werden kann. Diese Märkte sind sehr technologieaffin, da die neuartigen Substitute mittels innovativer Verfahren zu Struktur- und Formgebung hergestellt werden. Grundsätzlich sind innerhalb der verschiedenen Teilmärkte des Leuchtturmthemas nachfrageorientierte Verschiebungen zugunsten nachhaltiger Produkte und Produktionsweisen sowie digitaler Lösungen zu erwarten.³⁸ Dies umfasst u. a. Bereiche wie Smart Farming, intelligentes Rohstoffmanagement oder ressourcenschonende Verpackungen und Materialien, die Komponenten einer Kreislaufwirtschaft sind. Auch im Bereich der individualisierten und gesundheitsdienlichen Ernährung besteht großes Innovationspotenzial, da die Märkte erst im Entstehen begriffen sind und technologische Neuerungen wie bspw. Genanalyse-Tools immer wieder Korridore für neue Produkte und Geschäftsmodelle eröffnen. Auch die Verschränkung mit Wearables und Wellness-Apps sowie die Verwendung von KI für individuelle Ernährungsplanungen werden als zukunftssträchtige Markttreiber angesehen.^{39,40,41}

Innovationsfelder und zentrale Kompetenzträger

Die Wirtschaftsstruktur der MRH im Bereich Bioökonomie und Ernährungswirtschaft zeichnet sich durch einen starken, eigentumsgeprägten Mittelstand aus, der tief in der Region verwurzelt ist. Dies impliziert, dass Innovationsaktivitäten insbesondere in der MRH positive Wirkungen entfalten. Zudem werden die Branchen durch einige Großunternehmen und Startups ergänzt, wobei letztere wichtige Impulsgeber in den regionalen Innovationsfeldern sind. Diese reflektieren die eingangs dargelegten Megatrends. Die exzellenten Ausgangsbedingungen für einen hohen Wettbewerbserfolg in den beschriebenen Zukunftsmärkten (vgl. Abbildung 15) ergibt sich darüber hinaus durch folgende Aspekte:

- Die Landwirtschaft ist primär pflanzenbasiert und sichert eine hohe Rohstoffverfügbarkeit.
- Die herausragenden Kompetenzen im Bereich Marine Biotechnologie sind ein regionales Alleinstellungsmerkmal.

³⁴ BCG (2021b): *Food for Thought. The Protein Transformation.*

³⁵ AT Kearney (2021): *How Will Cultured Meat and Meat Alternatives Disrupt the Agricultural and Food Industry?*

³⁶ AT Kearney (2021): *How Will Cultured Meat and Meat Alternatives Disrupt the Agricultural and Food Industry?*

³⁷ Siehe bspw. das Unternehmen Beyond Meat, das seit 2014 rund 122 Mio. Investorengeld Dollar eingeworben hat (https://www.crunchbase.com/organization/beyond-meat/company_financials).

³⁸ Hackforth, Zwiers, Hirschnitz-Garbers und Schipperges (2019): *Die Zukunft im Blick. Sozio-ökonomische und sozio-kulturelle Trends der Ressourcenschonung.*

³⁹ DLG (2019): *Die Zukunft der Ernährung liegt in der Personalisierung.*

⁴⁰ DLG (2021): *DLG-Trendmonitor 2021. Investitionen und Trends in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie.*

⁴¹ Boland, Alam und Bronlund (2019): *Modern Technologies für Personalized Nutrition.*

- Die MRH verfügt über zahlreiche interessante Unternehmen in der Bioökonomie und Ernährungswirtschaft, die große Teile der Wertschöpfungskette abdecken.
- Vitale Clusterstrukturen fördern die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft und zahlen positiv auf die Innovationsintensität in der MRH ein. Hierbei sind insbesondere die universitären und wissenschaftlichen Einrichtungen in der MRH Grundlage für eine wissensbasierte Innovationsentwicklung.
- Durch die thematische Ausrichtung der Innovationsfelder gibt es etliche Vernetzung- und Transferpotentiale mit anderen Leuchtturmthemen (v. a. Digitalisierung, Life Sciences und neue Materialien).

Abbildung 15: Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema Bioökonomie und Ernährungswirtschaft



© Prognos AG, 2022

In der Zusammenschau lässt sich festhalten, dass das Leuchtturmthema mit MRH-weiten Skaleneffekten verbunden ist. Die Bereiche Ernährung und Bioökonomie haben eine hohe gesellschaftliche Relevanz und sind wirtschaftlich unabhängig von konjunkturellen Schwankungen. Da die Kompetenzen relativ gleichmäßig verteilt und Markteintrittsbarrieren eher gering sind, kann eine Hebelwirkung für die gesamte MRH erreicht werden.

Im Innovationsfeld Innovative Lebensmitteltechnologien und Future Food steht die FuE von alternativen Proteinquellen im Vordergrund. Dabei werden Technologien wie Bulk- und Precision Fermentation angewandt und weiterentwickelt. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der marinen Biotechnologie, die u. a. die Forschungsfelder aquatische Zelltechnologie und Aquakultur beinhaltet. Hier besitzt die MRH durch ihre Küstenlinien einen Standortvorteil. Ein herausragender Kompetenzträger ist das Fraunhofer IMTE mit dem Projekt „Fraunhofer Future Food“. In Bereich der „Blauen Bioökonomie“ wird bspw. die nachhaltige Nutzung von Algen und Muscheln zur Optimierung von kreislaufbasierter Fischzucht und Produkten für den menschlichen Verzehr erforscht. Das Startup Bluu Seafood, eines der absoluten first-mover im Markt, entwickelt zellbasierten Fisch aus dem Bioreaktor – in enger Kooperation mit dem Fraunhofer IMTE. Ebenfalls erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist das Unternehmen Mushlabs, das aus Pilzmyzel alternative Proteine entwickelt.

Wirtschaftliche und wissenschaftliche Aktivitäten im Innovationsfeld Gesundheit und Personalisierung der Ernährung fokussieren insbesondere auf die Entwicklung von individualisiertem Functional Food und Nahrungsergänzungsmitteln. Dabei werden Analysemethoden aus dem Forschungsfeld Nutrigenomik eingesetzt und bspw. auf der Grundlage von individuellen Richtwerten wie Biomarkern und der Analyse des Mikrobioms passgenaue Produkte hergestellt. Forschungsseitig

liegen die Kompetenzschwerpunkte vor allem an der Universität zu Lübeck, die den Studiengang Medizinische Ernährungswissenschaft anbietet, sowie am Fraunhofer IMTE und der HAW Hamburg. In der Wirtschaft wird das Thema bspw. vom Lübecker Startup Perfood vorangetrieben, das sich mit digitalen Therapeutika basierend auf personalisierte Ernährung beschäftigt. Als weiteres relevantes Unternehmen ist GoodMills Innovation (My Healthy Food) aus Hamburg zu nennen. Als wichtiger Intermediär in dem Innovationsfeld hat sich das Ernährungscluster foodRegio entwickelt, z. B. durch einen jährlichen Fachkongress zum Thema Personalisierte Ernährung.

Im Innovationsfeld Smarte Landwirtschaft und nachhaltiges Ressourcenmanagement werden digitale Technologien und biologische Erkenntnisse eingesetzt, um zu einer effizienteren Ressourcenverwendung und einer nachhaltigeren Landwirtschaft zu gelangen. Hier spiegelt sich auch das Ziel der Bioökonomie – der Aufbau einer auf biogenen Rohstoffen und Energieträgern basierenden Kreislaufwirtschaft – deutlich wider. Auch die Herausforderung, Lieferketten transparenter abzubilden, wird in diesem Innovationsfeld adressiert. Dabei spielen Technologien wie Blockchain eine große Rolle, da sie Track und Trace – sprich die Nachverfolgbarkeit von Produkten innerhalb einer Lieferkette – radikal verbessern. Darüber hinaus können durch den Einsatz von Blockchain Prozesse automatisiert und Kostenreduktionen erreicht werden.⁴² An der Leuphana Universität werden aktuelle Nachhaltigkeitsherausforderungen analysiert und sozial-ökologische Transformationsprozesse einer nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung erforscht.

Das Innovationsfeld Nachhaltige Verpackungsmaterialien ist in das breite Thema der Kreislaufwirtschaft eingebettet. Durch die Entwicklung intelligenter und aktiver Verpackungen wird der Lebenszyklus der Produkte verlängert und das Abfallaufkommen minimiert. Wichtige Forschungsinstitutionen sind die Hochschule Wismar, die HAW Hamburg mit dem dort ansässigen BFSV Verpackungsinstitut sowie die TUHH. Das Bioökonomie-Startup traceless materials ist als wissensorientierte Gründung an der TUHH entstanden. Ferner gibt es eine Vielzahl an innovativen Verpackungsunternehmen mit Sitz in der MRH.

⁴² Vgl. PwC (o. J.): *Blockchain in der Lieferkette*.

Abbildung 16: Steckbrief Bioökonomie und Ernährungswirtschaft

Zentrale Kompetenzträger in der MRH aus Wirtschaft und Forschung		
	Forschung 	Wirtschaft 
Innovative Lebensmitteltechnologien und Future Food	▪ Fraunhofer IMTE ▪ GMA – Gesellschaft für marine Aquakultur ▪ Johan Heinrich von Thünen-Institut für Fischereiökologie ▪ Universität Hamburg, Institut für Lebensmittelchemie	▪ ACT Health & Nutrition ▪ artisan ▪ Bauckhof ▪ Bluu Seafood ▪ Bösch Boden Spiess ▪ Dr. Oetker ▪ EDEKA ▪ Mushlabs ▪ Nestlé ▪ Perfood ▪ Peter Kölln ▪ Planteneers (Stern Wywiol Gruppe) ▪ RITTEC Umwelttechnik ▪ SchurPack Germany ▪ Sea & Sun Organic ▪ TofuTown ▪ traceless materials ▪ Unilever ▪ VarioVac ▪ Westhof ▪ ...
Nachhaltige Verpackungsmaterialien	▪ Hochschule Wismar ▪ Leuphana Universität Lüneburg ▪ TUHH	
Gesundheit und Personalisierung der Ernährung	▪ Fraunhofer IMTE ▪ HAW Hamburg ▪ Universität Hamburg, Institut für Lebensmittelchemie ▪ Universität zu Lübeck	
Smarte Landwirtschaft und nachhaltiges Ressourcenmanagement	▪ ESTEBURG Obstbauzentrum Jork ▪ FH Westküste ▪ Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen ▪ Leuphana Universität Lüneburg ▪ Kühne Logistics University ▪ Ostfalia Hochschule, Campus Suderburg	
Zentrale Cluster und Netzwerke in der MRH		
Regionale Cluster/ Netzwerke	▪ FoodCluster Hamburg ▪ Marketinggesellschaft der Agrar- und Ernährungswirtschaft Mecklenburg-Vorpommern e. V. ▪ food Academy ▪ Landesinitiative Ernährungswirtschaft Niedersachsen	▪ Kompetenzzentrum Ökolandbau ▪ 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V. (Außenstelle Bad Fallingbostal) ▪ foodRegio
Länderübergreifende Cluster/ Netzwerke	▪ foodactive e. V. ▪ Süderelbe AG	

Anmerkung: Auswahl, nicht abschließend.

© Prognos AG, 2022

5.2.5. CO₂-freie Mobilitätslösungen

Profil und gesellschaftliche Relevanz des Leuchtturmthemas

Der Verkehrssektor ist nach der Energieproduktion und der Industrie der drittgrößte CO₂-Emitent in Deutschland und für etwa 21,6% der gesamten CO₂-Emissionen in Deutschland verantwortlich.⁴³ Gleichzeitig ist die MRH mit ihren engen Pendlerverflechtungen auf der einen und ihrer Funktion als globales Logistikzentrum auf der anderen Seite auf ein leistungsfähiges und zugleich nachhaltiges und klimafreundliches Mobilitätssystem angewiesen. Die große Herausforderung besteht folglich darin, neue CO₂-freie Mobilitätslösungen zu entwickeln, die einerseits auf der traditionellen wirtschaftlichen Ausrichtung der MRH als Logistikstandort aufbauen, andererseits und zugleich auch Lösungen für wachsende Verkehrsmengen bei begrenzter Infrastrukturkapazität und zunehmend krisenhafter Klimaentwicklung anbieten. Hierzu bedarf es eines umfassenden Dialogs, der alle Stakeholder einschließt und von einem breiten Innovationsverständnis getragen wird. Denn technologische Innovationen sind zwar notwendig, im Sinne nachhaltiger Mobilitätslösungen bedarf es zugleich auch sozialer und gesellschaftlicher Innovationen.

Dementsprechend ist die Entwicklung CO₂-freier Mobilitätslösungen als Leuchtturmthema branchenübergreifend zu verstehen und umfasst alle Mobilitäts- und Logistikformen zur See, an Land und in der Luft. Klassischerweise spielt der Fahrzeugbau, seien es Züge, PKW, (marine) Schiffe, Flugzeuge oder auch Fahrräder, eine herausragende Rolle. Die zunehmende Automatisierung und fortschreitende Einbindung digitaler Steuerungs- und Assistenzsysteme in Mobilitätssystemen, schließt aber auch die Digitalwirtschaft ein. Komplementär zur Digitalisierung findet im Individualverkehr und in der Binnenschifffahrt eine großflächige Elektrifizierung statt, während im Schwerlast- und Flugzeugverkehr der zukunftsfähige Energieträger noch offen ist. Daher umfasst die Entwicklung nachhaltiger Mobilitätslösungen auch die Energiewirtschaft mit Kompetenzen in der Stackentwicklung und Fertigung sowie der Brennstoffzellen- und Batterieherstellung.

Die oben beschriebenen Probleme betreffen nicht nur die MRH, sondern bestehen in ähnlichen Formen deutschlandweit und auch global. Daher birgt die angestrebte Mobilitätswende mit ihren Transformationsprozessen nicht nur ein breites Feld für wissenschaftliche Forschung, sondern zugleich auch erhebliche unternehmerische Chancen für innovative Firmen. Gleichzeitig ergeben sich hohe Transferpotenziale durch die enge Verbindung der Mobilitätsbranche mit der Produktionstechnik und Energiewirtschaft. Hier ist die MRH ideal aufgestellt, um Synergien zu nutzen.

Innovationsfelder und zentrale Kompetenzträger

Die Mobilitätsbranche in der MRH ist äußerst vielseitig aufgestellt. So bestehen große Kompetenzen sowohl im Bereich des Güterverkehrs und der Logistik, maßgeblich beeinflusst durch die Lage zwischen Nord- und Ostsee und dem Hamburger Hafen, als auch im Personenverkehr. Hier sind Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen richtungsweisend sowohl im Bereich Flugzeugbau als auch in der Entwicklung und Erprobung neuer urbaner Mobilitäts- und Logistikkonzepte. Die Region Hamburg/Niedersachsen hat sich zu einem der wichtigsten europäischen Luftfahrtstandorte entwickelt. Mit Airbus als Kernunternehmen hat sich zwischen Stade in Niedersachsen und Finkenwerder in Hamburg ein Ökosystem mit zahlreichen Zulieferern und Forschungseinrichtungen gebildet. Zudem ist mit Lufthansa Technik der Weltmarktführer der Flugzeugwartung und -modernisierung ansässig. Die historisch bedeutendste Säule des Mobilitätssektors in der MRH ist

⁴³ Umweltbundesamt (2022): Treibhausgas Emissionen.

die maritime Wirtschaft. Darüber hinaus nimmt Hamburg in Deutschland und Europa eine Vorreiterrolle für Urban Air Mobility ein. Aufbauend auf engen Kooperationen zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Behörden konnten in der Stadt innovative Projekte der Drohnentechnologie umgesetzt werden. Die Drone Economy baut somit Kompetenzen für diesen Zukunftsmarkt im Mobilitätssektor auf.⁴⁴ Neben wichtigen Seehäfen verfügen alle Bundesländer über breite industrielle und wissenschaftliche Kompetenzen im Bereich des modernen Schiffbaus oder der Entwicklung zukunftsweisender Antriebssysteme. Mit dem Maritimen Cluster Norddeutschland besteht überdies bereits ein Branchencluster, in dem die AkteurlInnen der vier MRH-Bundesländer sowie Bremen vernetzt sind und an gemeinsamen Projekten arbeiten.

Abbildung 17: Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema CO₂-freie Mobilitätslösungen



© Prognos AG, 2022

Darüber hinaus widmen sich Industrie und Wissenschaft in der MRH in Abstimmung mit Behörden und Mobilitätsanbietern der Entwicklung und Erprobung digitaler Mobilitätslösungen, dem autonomen Fahren und alternativen Antriebstechnologien. Um die Chancen der Digitalisierung im Mobilitätsbereich aufzugreifen wurde bspw. im Jahr 2016 vom Hamburger Senat, eine Strategie für die Weiterentwicklung und Umsetzung Intelligenter Transportsysteme und Services (ITS) – „Verkehr 4.0 - ITS-Strategie für Hamburg“ – auf den Weg gebracht. Das Strategiepapier bildet die Grundlage dafür, den Einsatz von innovativen, ressourcenschonenden, digitalen Technologien in der Mobilität strukturiert voranzutreiben und gemeinsam mit Verbänden, Unternehmen und Forschungseinrichtungen den digitalen Wandel in der MRH zum Vorteil für alle zu forcieren. Zahlreiche innovative ITS-Projekte aus dem Bereich automatisiertes und vernetztes Fahren konnten seitdem erfolgreich initiiert und durchgeführt werden. Für die Umsetzung der ITS-Strategie galt der ITS-Weltkongress 2021 als wichtiger Meilenstein auf dem Weg, die Ziele der ITS-Strategie bis 2030 zu erreichen. Mit der Ausrichtung des Kongresses im Jahr 2021 hat die Stadt Hamburg einen Schub als Standort innovativer Verkehrs- und Logistik-Technologien erzielt und konnte sich als internationales Beispiel, Modellstadt und Labor für intelligente Verkehrs- und Logistiklösungen etablieren. Darüber hinaus findet mit der Shipbuilding, Machinery and Marine Technology trade fair (SMM) die Weltleitmesse der maritimen Wirtschaft in Hamburg statt. Dort werden u. a. die Themen der grünen Technologien,

⁴⁴ Vgl. BMDV (2021): BMVI unterzeichnet Memorandum zur Zusammenarbeit mit den deutschen Urban Air Mobility Regionen; Droniq GmbH (o. J.): U-Space Reallabor im Hamburger Hafen.

maritimer 3D-Druck oder die Transformation der maritimen Industrie diskutiert. Abbildung 17 fasst die Innovationsfelder zusammen.

Im Innovationsfeld Nachhaltige Produktionsverfahren im (marinen) Schiffs-, Flugzeug- und Automobilbau besteht das Ziel den Energie- und Ressourceneinsatz im Produktionsprozess zu reduzieren. Hier birgt u. a. die additive Fertigung (3D-Druck) das Potential, enorme Einsparungen in der Produktion von Komponenten zu erreichen. Hier sind in der MRH insbesondere das Fraunhofer Institut CML und IAPT sowie die Institute des DLR mit wichtigen Forschungskompetenzen ausgestattet. Firmen wie Airbus, Lufthansa Technik oder Daimler implementieren zudem fortwährend ressourcenschonende Produktionsverfahren. Zudem hat Thyssenkrupp Marine Systems kürzlich einen Teil des Standorts der insolventen MV Werften in Wismar übernommen, was die Transformation vom Kreuzfahrt- hin zum marinen Schiffbau beschleunigt.⁴⁵

Alternative Antriebsstoffe sind ein wichtiges Innovationsfeld für die Sicherung des Industriestandortes MRH. Sowohl die maritime Wirtschaft als auch die Luftfahrt stehen vor der Herausforderung ihre Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren. Hier sind in der maritimen Wirtschaft bspw. die Themen Green Shipping und Blue Economy hervorzuheben. In beiden Branchen bestehen bereits vielfältige Ansätze, die auf der Entwicklung, Erprobung und Anwendung von chemischen Energiespeichern (Power-to-X) basieren. So wird am Hamburger Flughafen die Nutzung von Wasserstoff erprobt. Mit den SAF besteht zudem eine weitere Alternative, die aus technologischer Sicht bereits anwendungsbereit ist. Hier gilt es, Konzepte für die Transformation des Systems zu finden, die Produktion deutlich auszubauen, um die Bereitstellung ausreichender Mengen des Kraftstoffs zu gewährleisten – auch in Form von Bioraffinerien im Sinne der Bioökonomie. In der maritimen Wirtschaft bestehen ebenfalls Ansätze durch den Einsatz von Wasserstoff, grünem Methanol oder Ammoniak, die Abhängigkeit von fossilem Brennstoff zu beenden. Als herausragende Forschungszentren in der MRH haben sich hier das Fraunhofer CML sowie die Institute des DLR positioniert. An der TUHH wird zudem an der Verwendung von SAF geforscht.⁴⁶ Zukünftig kommt mit dem ITZ Nord ein wichtiger Forschungsnukleus hinzu.

Im Innovationsfeld „Nachhaltige und effiziente Antriebstechnologien und -systeme“ steht die Entwicklung und Erprobung umweltfreundlicher Herstellungsverfahren für elektrochemische Energiespeicher, wie bspw. Batterien im Fokus. Als Grundlage für die Elektromobilität sind leistungsfähige und gleichzeitig nachhaltig entstandene Speicher- und Antriebssysteme unabdingbar (u. a. in der Binnenschifffahrt). Hier sind die Fraunhofer Institute ISIT und CML, das DLR für Maritime Energiesysteme, sowie die HAW Hamburg und TUHH wichtige kompetenzträger. Im Mercedes-Benz Werk in Hamburg werden wichtige Bauteile für die Elektrofahrzeuge der Marken des Daimler-Konzerns produziert und mit der geplanten Eröffnung der Northvolt-Gigafactory in Heide wird das Profil des Elektromobilitätsstandort MRH noch einmal erweitert.

Das Innovationsfeld „Zukunftsfähige Mobilitäts- und Logistikkonzepte“ zielt darauf ab, neue Formen der Mobilität und Logistik im urbanen aber auch im ländlichen Raum zu entwickeln und zu erproben. Daher schließt das Innovationsfeld die Optimierung und den Ausbau von integrierten und digitalen Mobilitätslösungen, z. B. automatisiertes und vernetztes Fahren sowie durch intelligente Verkehrssteuerung und -lenkung in Form von digitalen Leitzentralen, ein. Das Projekt „Water Cargo Barge (WaCaBa)“ des Fraunhofer CML dient als Beispiel für die Entwicklung innovativer Logistikkonzepte: Durch die Rückbesinnung auf das Potenzial der innerstädtischen Wasserwege in Hamburg

⁴⁵ Tagesschau (2022): Kreuzfahrtwerft baut künftig U-Boote.

⁴⁶ In dem Forschungsfeld ist darüber hinaus das INP sowie das Campfire-Bündnis in Greifswald zu nennen (vgl. Kapitel 5.2.1).

soll das Straßennetz vom Lieferverkehr entlastet werden. Weitere wichtige Forschungskompetenzen sind bei der Leuphana Universität Lüneburg, der TUHH, der HAW Hamburg und auch der HCU Hamburg zu sehen. Mit Lufthansa Industry Solutions ist zudem ein innovativer IT-Dienstleister für die Mobilitäts- und Logistikbranche ansässig.

Abbildung 18: Steckbrief CO₂-freie Mobilitätslösungen

Zentrale Kompetenzträger in der MRH aus Wirtschaft und Forschung		
	Forschung 	Wirtschaft 
Nachhaltige Produktionsverfahren im Schiffs-, Flugzeug- und Automobilbau	▪ DLR Institut für maritime Energiesysteme ▪ DLR Institut für Systemarchitekturen in der Luftfahrt (im ZAL) ▪ Fraunhofer CML ▪ Fraunhofer IAPT ▪ ZAL	▪ Airbus ▪ clean logistics ▪ Hamburg Port Authority ▪ Hamburger Hochbahn ▪ hySOLUTIONS ▪ KONGSTEIN GmbH ▪ Lufthansa Industry Solutions ▪ Lufthansa Technik ▪ Mercedes-Benz Werk Hamburg ▪ Raffinerie Heide ▪ Sasol (Standorte Hamburg und Brunsbüttel) ▪ TotalEnergies ▪ zahlreiche Unternehmen im Bereich Logistik, Hafen und Schifffahrt und der kombinierten Verkehre ▪ ...
Nachhaltige und effiziente Antriebstechnologien und -systeme	▪ DLR Institut für Maritime Energiesysteme ▪ Fraunhofer CML ▪ Fraunhofer ISIT ▪ HAW Hamburg ▪ TUHH	
Alternative Antriebsstoffe*	▪ DLR Institut für Maritime Energiesysteme ▪ Fraunhofer CML ▪ HIAT Schwerin ▪ TUHH	
Zukunftsfähige Mobilitäts- und Logistikkonzepte	▪ HAW Hamburg ▪ HCU Hamburg ▪ Leuphana Universität Lüneburg ▪ TUHH	
Zentrale Cluster und Netzwerke in der MRH		
Regionale Cluster/ Netzwerke	▪ Hamburg Aviation ▪ Cluster Erneuerbare Energien Hamburg (EEHH) ▪ Niedersachsen Aviation	▪ Composites United Nord ▪ Logistikinitiativen HH, MV, SH
Länderübergreifende Cluster/ Netzwerke	▪ Maritimes Cluster Norddeutschland	
Weitere Initiativen und Strategien	▪ Norddeutsche Wasserstoffstrategie ▪ ITZ Nord ▪ ZIM-Netzwerk Green Meth ▪ European Aerospace Cluster Partnership (EACP) ▪ RealLab Hamburg	▪ i-Lum: Innovative Luftgestützte Urbane Mobilität ▪ Verkehr 4.0 – ITS-Strategie für Hamburg ▪ Windrove

Anmerkung: Auswahl, nicht abschließend.

© Prognos AG, 2022

* Das Innovationsfeld alternative Antriebsstoffe weist einen Bezug zur Bioökonomie auf (vgl. Kapitel 5.2.4).

5.2.6. Digitalisierung und KI

Profil und gesellschaftliche Relevanz des Leuchtturmthemas

Die Digitalisierung hat in den letzten Jahren beinahe sämtliche Lebens- und Wirtschaftsbereiche durchdrungen. Dabei wurde deutlich, dass sie einerseits eine Herausforderung darstellt, etwa im Bereich der Unternehmen, die sich mit den neuen Technologien auseinandersetzen müssen, wenn sie weiterhin wettbewerbsfähig sein wollen. Andererseits verspricht der konsequente Einsatz digitaler Technologien immense Wertschöpfungssteigerungen: Im Kern führt die Digitalisierung zu einer erheblichen Effizienzsteigerung in vielen Bereichen – in der Forschung ebenso wie in Marktprozessen: sei es durch die Optimierung von Produktions- oder Kommunikationsprozessen, die Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wie auch innerhalb von Unternehmen bzw. zwischen den Stakeholdern des Innovationsökosystems oder durch die Erhöhung der Markttransparenz.⁴⁷ Darüber hinaus kommt es im Zuge der digitalen Transformation immer häufiger zu sprunghaften Entwicklungsschritten, die im Gegensatz zur inkrementellen Weiterentwicklung mit grundlegenden Strukturveränderungen einhergehen. Vor diesem Hintergrund wird es für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft immer wichtiger, strategische Vorausschauprozesse zu implementieren.⁴⁸ In diesem Kontext ist auf die hohe Bedeutung der digitalen Infrastruktur hinzuweisen, welche sich regional unterscheidet und maßgeblich für die Nutzung digitaler Technologien ist.

Die gesellschaftlichen Auswirkungen der Digitalisierung sind gleichsam durchdringend. Eine Zunahme an Kommunikationskanälen, veränderte gesellschaftliche und politische Partizipationsmöglichkeiten, eine Veränderung des Konsumverhaltens oder die zeitliche und räumliche Flexibilisierung der Arbeit sind dabei nur einige der vielen Wirkbereiche. Neben der Beeinflussung individueller Lebensweisen birgt die Digitalisierung auch immenses Potenzial für die Begegnung drängender gesellschaftlicher Herausforderungen. Insbesondere mit dem Themenkomplex Klima und Umwelt gibt es vielfältige synergetische Beziehungen.⁴⁹ Dieser disziplinen- und branchenübergreifenden und gesamtgesellschaftlichen Bedeutung von Digitalisierung und KI folgend, wird das Leuchtturmthema bewusst als Querschnittsthema definiert, das in alle Leuchtturmthemen hineinwirkt.

Bezüglich der Verortung dieses Leuchtturmthemas innerhalb einer Branchenlogik ist es sinnvoll, zwischen Entwicklern und Anwendern zu unterscheiden. Grundsätzlich sind Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen aller Branchen, die öffentliche Hand, aber auch jede und jeder Einzelne AnwenderIn digitaler Technologien. Die Bedarfe unterscheiden sich hingegen zwischen den Anwendergruppen und Branchen, sodass Lösungen aus der einen Disziplin und Branche nur bedingt direkt auf eine andere übertragbar sind. Auf der Entwickler- bzw. Anbieterseite lassen sich verschiedene Spezialisierungen identifizieren. Grundlage für digitale Anwendungen sind Daten in großem Umfang. Diese gilt es zu sammeln, systematisieren und analysieren. Die Informatik und die dort generierten Erkenntnisse bietet dafür eine der wichtigsten wissenschaftlichen Disziplinen und sind eine wichtige Schnittstelle zur Anwendung. Der Bereich Big Data und Analytics ist damit die wichtigste Grundlage für die erfolgreiche Implementierung digitaler Lösungen. Darauf aufbauend sind digitale Plattformen eine Grundlage der Zusammenarbeit, auch innerhalb von Unternehmen und über ihre Grenzen hinweg. Sie ermöglichen die Vernetzung von Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen, KundInnen, Verwaltung, BürgerInnen und der Gesellschaft. Das Thema KI ist eine wich-

⁴⁷ Falck (2021): Digitalisierung ermöglichen.

⁴⁸ Steinberg und Roser (2020): Wirtschaftspolitische Herausforderungen der Digitalisierung.

⁴⁹ Umweltbundesamt (o. J.): Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Nützt die digitale Transformation der Umwelt?

tige Zukunftstechnologie, mit Hilfe dessen die Analyse und Identifizierung von Mustern in Datensätzen und darauf aufbauend auch das Treffen von Entscheidungen ermöglicht wird. KI ist damit auch ein wichtiger Bestandteil vieler Automatisierungslösungen.

Die Durchdringung aller Lebensbereiche durch die Digitalisierung, wachsende Möglichkeiten der Anwendung künstlicher Intelligenz und fortschreitende Erhebung und Nutzungsmöglichkeiten für große Datenmengen bedeuten ein großes Marktpotenzial für das Leuchtturmthema Digitalisierung und KI. Allein durch die Effekte der steigenden Verwendung künstlicher Intelligenz wird in Deutschland eine Steigerung des BIP um 11% bis 2030 erwartet. Gleichzeitig stellt die Bundesregierung bis 2025 Fördermittel im Umfang von 5 Milliarden Euro zur Verfügung, um das Thema KI voranzubringen. Das branchenbezogene Umsatzpotenzial von KI verdeutlicht das Potenzial digitaler Technologien in allen Branchen. So wird das Umsatzpotenzial für den Handel und Konsum 2025 auf 36 Milliarden Euro, Telekommunikation, IT und Medien auf 27 Milliarden Euro, Industrie und Gewerbe auf 14 Milliarden Euro und Energie, Umwelt und Chemie auf 29 Milliarden Euro geschätzt.⁵⁰

Innovationsfelder und zentrale Kompetenzträger

In der MRH werden vielfältige digitale Themen bespielt – sowohl in der Entwicklung als auch in der Anwendung (Abbildung 19). Als Querschnittsthema wird die Digitalisierung und KI in allen Leuchtturmthemen mitgedacht.

Das Innovationsfeld Quantencomputing stellt ein Feld mit erheblichem Zukunftspotenzial dar. Hamburg ist ein Spitzenstandort der Quantenphysik und Teil eines BMBF-Vorhabens zum Bau eines Quantencomputers (vgl. Kapitel 7.3). Darüber hinaus wurde die Hamburger Quantum Innovation Capital-Initiative (HQIC) gestartet. Hier kooperieren das DLR und die TUHH mit Unternehmen wie NXP und Lufthansa Industry Solutions. Als Koordinierungsstelle wirkt das ARIC. Weitere wichtige wissenschaftliche Kompetenzen sind im KI-Lab der Universität Lübeck sowie an der Universität Hamburg vorhanden, etwa das Zentrum für optische Quantentechnologie (ZOQ).

Big Data und Datenplattformen sind ein Innovationsfeld mit hohem Querschnitts- und Transferpotenzial. Die Verfügbarkeit von Daten und ihre Qualität sind grundlegende Voraussetzung für die spätere Verarbeitung, Auswertung und Anwendung von KI-Technologien. Dabei bestehen Anwendungsmöglichkeiten in allen Branchen und Situationen, in denen Daten anfallen. Besondere Datenkompetenz ist in der MRH im Center für Data and Computing in Natural Sciences, einem Verbund aus Universität Hamburg, DESY und TUHH gebündelt. Darüber hinaus bestehen mit dem CityScienceLab der HCU Hamburg und dem Urban Data Hub weitere themenbezogene Kompetenzen. Die Herausforderung besteht hier darin, mögliche AnwenderInnen und KompetenzträgerInnen zu vernetzen, um so das Potenzial von Big Data branchenübergreifend zu realisieren.

⁵⁰ PwC (2019): *Künstliche Intelligenz in Unternehmen*.

Abbildung 19: Innovationsfelder und MRH-spezifische Kompetenzen im Leuchtturmthema Digitalisierung und KI


© Prognos AG, 2022

Basierend auf Big Data stellen KI-Anwendungen ein weiteres Innovationsfeld dar. KI-Anwendungen können in beinahe allen Branchen zu Effizienzsteigerungen führen und neue Marktpotenziale erschließen. Dazu bedarf es einerseits einer strukturierten Datenerhebung, andererseits müssen KompetenzträgerInnen und Anwenderbranchen miteinander vernetzt werden. In der MRH sind vielfältige und qualitativ kompetitive wissenschaftliche Kompetenzen vorhanden. Das ARIC, AI.Hamburg und das AI.Startup.Hub bündeln die wissenschaftliche und wirtschaftliche KI-Expertise und versammeln die Unternehmen, GründerInnen und Forschungseinrichtungen in Hamburg mit Bezug zu KI-Anwendungen. Darüber hinaus sind insbesondere die Universität Hamburg, TUHH, HS Wismar, Leuphana Universität, KI-Lab Lübeck, Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (Aussenstelle Lübeck), Fraunhofer IMTE und das Helmholtz Zentrum hereon als Forschungseinrichtungen mit Bezug zu künstlicher Intelligenz in der MRH angesiedelt.

Automatisierung und IoT spielen insbesondere im industriellen Sektor und der Logistik eine wichtige Rolle für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit. Das Innovationsfeld ist gleichzeitig eng verknüpft mit der Anwendung künstlicher Intelligenz und ebenso von verschiedenen Anwendungsbereichen getrieben. Starke Forschungseinrichtungen in der MRH auf diesem Feld sind die Fraunhofer Institute IAPT und IFAM, die TUHH, HS Wismar und die Universität zu Lübeck.

Das Innovationsfeld XR-Technologien bietet enge Verknüpfungs- und Transferpotenziale mit medizintechnischen Anwendungen oder serious gaming. Hier sind die Universität Hamburg und die HAW Hamburg wichtige Forschungseinrichtungen. Die HS Macromedia bildet qualifizierte Fachkräfte auf diesem Gebiet aus und das ARIC vernetzt Unternehmen und Forschung.

Abbildung 20: Steckbrief Digitalisierung und KI

Zentrale Kompetenzträger in der MRH aus Wirtschaft und Forschung		
	Forschung 	Wirtschaft 
Quanten-computing	▪ TUHH ▪ Universität Hamburg (Exzellenzcluster „Advanced Imaging of Matter“ (AIM); Institut für Laserphysik; Zentrum für Optische Quantentechnologie) ▪ Universität zu Lübeck (Institut für Informationssystem)	▪ ai-omatic solutions GmbH ▪ Beyond Emotion ▪ codecentric AG ▪ FUSE-AI GmbH ▪ headraft GmbH ▪ Lufthansa Industry Solutions ▪ New Mobility Solutions GmbH ▪ NXP Semiconductors ▪ VRtual X ▪ ...
Big Data und Datenplattformen	▪ Center for Data und Computing in Natural Sciences (Universität Hamburg, DESY und TUHH) ▪ CityScienceLab (HCU Hamburg) ▪ European XFEL ▪ Helmholtz-Zentrum hereon ▪ House of Computing and Data Science (HCDS) Universität Hamburg ▪ TH Lübeck ▪ Urban Data Hub	
KI-Anwendungen	▪ AI.Hamburg ▪ ARIC ▪ Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (Aussenstelle Lübeck) ▪ Fraunhofer IMTE ▪ Helmholtz-Zentrum hereon ▪ HS Wismar ▪ KI-Lab Lübeck (Universität zu Lübeck) ▪ Leuphana Universität Lüneburg ▪ TH Lübeck ▪ TUHH	
Automatisierung und IoT	▪ Fraunhofer IAPT ▪ Fraunhofer IFAM ▪ HS Wismar ▪ TUHH ▪ Universität zu Lübeck	
XR-Technologien	▪ ARIC ▪ HAW Hamburg ▪ HS Macromedia ▪ nextReality.Hamburg ▪ Universität Hamburg	
Smart City	▪ CityScienceLab (HCU Hamburg) ▪ Urban Data Hub ▪ GovTechHH	
Zentrale Cluster und Netzwerke in der MRH		
Regionale Cluster/ Netzwerke	▪ ARIC ▪ Digital Hub Logistics Hamburg ▪ Exzellenzcluster „Advanced Imaging of Matter“ (AIM) ▪ Hamburg@work Digitalcluster.Hamburg	▪ nextMedia.Hamburg ▪ nextReality.Hamburg ▪ Digitale Wirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH)
Länderübergreifende Cluster/ Netzwerke	-	

Anmerkung: Auswahl, nicht abschließend.

© Prognos AG, 2022

Das Innovationsfeld Smart City umfasst ein breites Themengebiet rund um die Digitalisierung des Lebens in der gesamten MRH. Hier bieten sich bspw. durch die digitale Verwaltung neue Möglichkeiten der Effizienzsteigerung in der Verwaltung und ihrer Erreichbarkeit auch in entlegeneren Gebieten. Darüber hinaus ergeben sich Potenziale in der Stadtplanung, Partizipation oder Mobilitätsfragen. Daraus wiederum erwachsen besondere Transferpotenziale für Lösungen, die auch in kleineren Kommunen der MRH eingesetzt werden können. In diesem Themenfeld sind insbesondere die HCU Hamburg mit ihrem CityScienceLab und der Urban Data Hub wichtige digitalisierungsbezogene Forschungseinrichtungen.

6. Innovationsoffensive der MRH

6.1. Vision der MRH-Innovationsstrategie

Innovationen generieren Fortschritt und bieten neue Chancen bei der Erschließung von wissenschaftlichen und ökonomischen Potenzialen. Zur Lösung von dringenden gesellschaftlichen und technologischen Herausforderungen spielt die regionale Innovationsfähigkeit deshalb eine zentrale Rolle für die weitere Entwicklung der MRH. In Zukunft werden sich die Koordinaten des Wirtschaftens und des gesellschaftlichen Zusammenlebens insbesondere durch den Klimawandel und die digitale Transformation epochal ändern.⁵¹ Die MRH begreift die diesen Prozessen immanente Dynamik und Offenheit als Chance, mittels innovativer Ideen aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft eine ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltige Zukunft zu gestalten.

Die Vielschichtigkeit der Herausforderungen, die in den nächsten Jahren auf die MRH zukommen, bedarf eines ebenso vielschichtigen Lösungsansatzes. Es gilt die MRH zu einem wesentlichen Wegbereiter für die Lösung der gesellschaftlichen und technologischen Herausforderungen der Zukunft zu machen. Es geht um die Profilierung der MRH als Standort, der veraltete Strukturen verlässt, neue Strukturen entwickelt und zukunftsorientierte Lösungen aufzeigt. Konkret bedeutet das für die MRH aktiv die Zukunft zu gestalten: Smart, nachhaltig und gemeinsam als Region! Die Innovationsstrategie MRH identifiziert dafür die Schnittpunkte der bestehenden RIS3-Strategien der Bundesländer und baut ein funktionierendes, überregionales Innovations- und Transfersystem in der MRH auf. Als ein kritischer Erfolgsfaktor wird dabei die Einbindung bestehender Initiativen der Regionen angesehen. Die Kooperationen sind so zu gestalten, dass alle AkteurInnen profitieren, Wissenszuwächse allen zugutekommen und somit auf der Grundlage gegenseitigen Vertrauens ein Zusammenwachsen der MRH angeregt wird.

Durch eine flexible Innovationsförderung gestaltet die MRH die Zukunft aktiv mit und verwirklicht die gemeinsame Vision: Die MRH ist eine klimaschonende, smarte und gesunde Innovationsregion, die durch eine länderübergreifende, agile Innovationskultur zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen beiträgt und die Lebensqualität und den Wohlstand der BürgerInnen in Stadt und Land erhöht. Zu diesen Herausforderungen gehören die in den Gesellschaftsfeldern festgehaltenen Bereiche Klima, Mobilität und Gesundheit. Anhand dieser rahmengebenden Gesellschaftsfelder sollen die MRH-Bundesländer in zunehmendem Maße Kooperationen anstoßen und eine offene und agile Innovationskultur mit hoher Reaktionsschnelligkeit, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit geschaffen werden. Dabei ist die Innovationsstrategie der MRH anhand der Paradigmen evidenzbasiert, transformativ und systemisch ausgerichtet (Abbildung 21).

Zur Umsetzung der beschriebenen Vision setzt sich die MRH die folgenden gemeinsamen Ziele:

- Wir sind die Wegbereiterin bei der Entwicklung von fossilfreien Energielösungen, der intelligenten und nachhaltigen Mobilität sowie der Gestaltung der Gesundheitsversorgung von Morgen!
- Wir werden Technologie- und Innovationsführerin in den sechs definierten Leuchtturmthemen!
- Wir sind die Vorzeigeregion, in der kontinuierlich Wissen aus der Forschung in Anwendung gebracht und in weltweiten Pionierlösungen sichtbar werden!

⁵¹ Vgl. Europäische Kommission (2022a): Auf dem Weg zu einer grünen, digitalen und resilienten Wirtschaft: unser europäisches Wachstumsmodell.

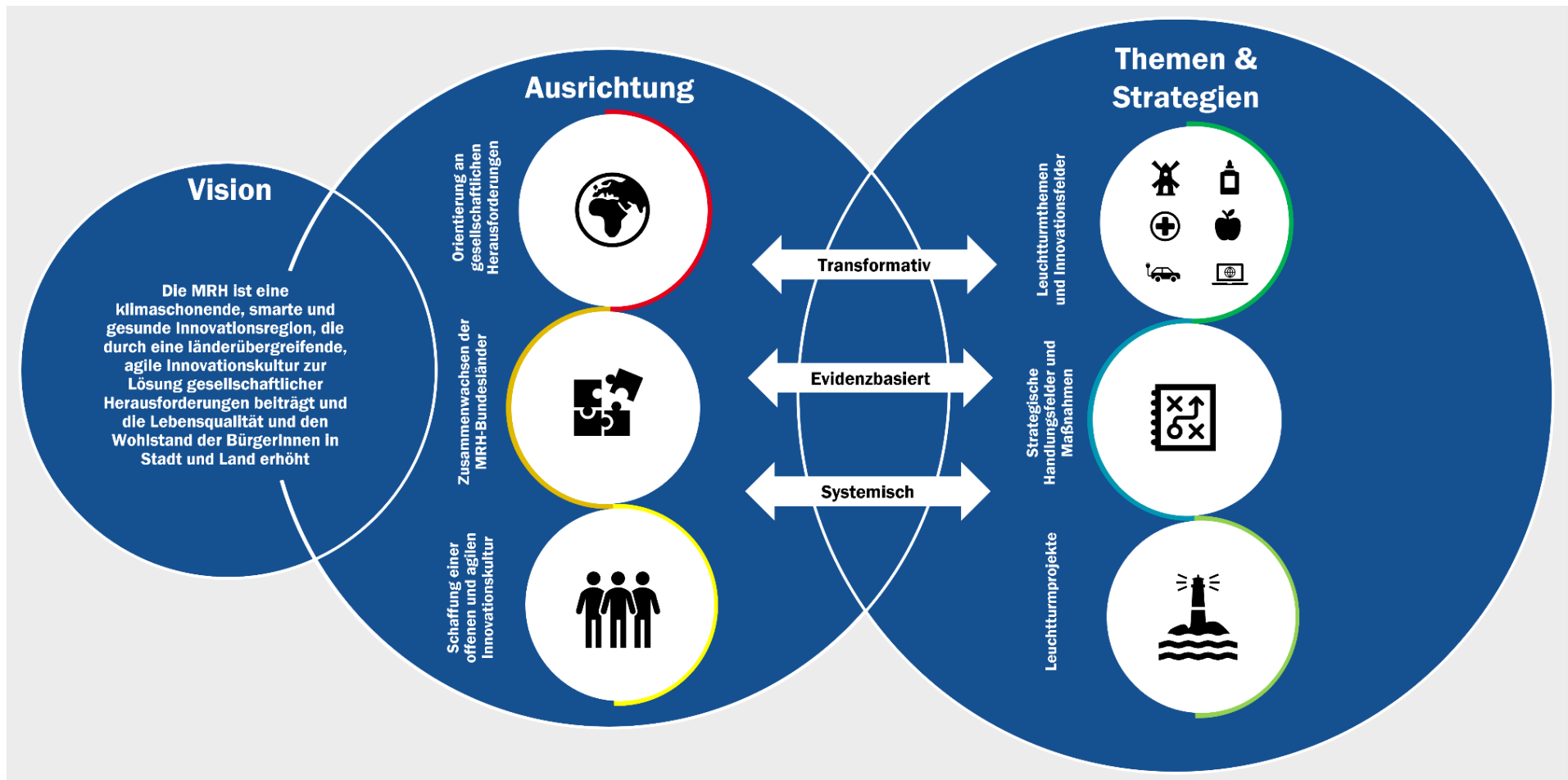
- Wir werden Größeres erreichen, weil wir gemeinsam und abgestimmt Maßnahmen entwickeln!
- Wir schaffen sichtbare Strukturen, um in einer globalen Welt gemeinsam und abgestimmt aufzutreten!

Die gemeinsame Vision und übergeordnete Zielformulierung sind zentraler Ansatzpunkt der Innovationsstrategie. Zur Konkretisierung und effizienten Umsetzung der Vision und Ziele werden vier strategische Handlungsmaßnahmen für die MRH formuliert. Diese bilden die konkreten strategischen Leitplanken und wirken in alle sechs definierten Leuchtturmthemen und -projekte der Innovationsstrategie:

1. Ausbau von unternehmerischen Innovations- und Produktionsprozessen,
2. Mit einer lebendigen Gründungskultur noch mehr Innovationskraft freisetzen,
3. Innovationsbezogene FuE-Infrastruktur konsequent ausbauen, und
4. Initiierung von innovativen und agilen Ansätzen für Cluster und den Wissenstransfer.

Im nachfolgenden Kapitel werden die vier strategischen Handlungsfelder und deren Maßnahmen vertiefend vorgestellt.

Abbildung 21: Eckpfeiler der MRH-Innovationsstrategie



© Prognos AG, 2022

6.2. Strategische Handlungsfelder und Maßnahmen der MRH

Die MRH macht sich mit der Innovationsstrategie auf den Weg, die vielfältigen Kompetenzen synergetisch weiterzuentwickeln und gezielt länderübergreifende Potenziale zu heben. Das Herzstück sollen dabei vier strategische Handlungsfelder und ihnen zugeordnete, konkrete Handlungsmaßnahmen bilden. Die strategischen Handlungsansätze stellen eine übergeordnete strategische Zielformulierung dar – diese orientieren sich schwerpunktmäßig an den Länderstrategien. Sie leiten gleichermaßen hin zu den konkreten Maßnahmen, welche zur aktiven Weiterentwicklung des Innovationsökosystems der MRH beitragen sollen. Die Maßnahmen sollen bestehende Hemmnisse abbauen und bestehende Ländermaßnahmen zielorientiert und länderübergreifend ergänzen. Die strategischen Handlungsfelder und -maßnahmen sind als Vorschläge zu interpretieren, ihre letztendliche Umsetzung obliegt der Zustimmung der MRH-Bundesländer.

Grundlage für die Erarbeitung von MRH-spezifischen strategischen Handlungsfeldern und Maßnahmen bilden die in den RIS3-Strategien der vier MRH-Bundesländern definierten strategischen Handlungsfelder und -maßnahmen. Hier zeigen sich auf Ebene der vier MRH-Bundesländer eine Vielzahl an formulierten Handlungsmaßnahmen zur Innovationsförderung (vgl. Abbildung 22). Die dort dargestellten Handlungsmaßnahmen der MRH-Bundesländer lassen sich thematisch bündeln und in den folgenden vier strategische Handlungsfelder systematisieren:

1. Einzelbetriebliche Innovationsförderung,
2. Förderung und Begleitung von innovativen Gründungen,
3. Ausbau von FuE-Infrastrukturen (Kristallisationspunkten) und
4. Förderung von Kooperationen und des Wissens- und Technologietransfers.

Dabei spielt die direkte Innovationsförderung bei Unternehmen und Gründungen – zahlenmäßig – nur eine kleinere Rolle im Maßnahmenportfolio. Vielmehr fokussieren die vier MRH-Bundesländer auf unterschiedliche Maßnahmen zur Stärkung von Kooperationen und des Wissens- und Technologietransfers: die Handlungsmaßnahmen zur Stärkung des Wissens- und Technologietransfers sind breit gefächert und reichen von Vernetzungsformaten zwischen Wissenschaft und Industrie bis hin zu neuartigen cross-innovation Ansätzen. Zudem verdeutlicht der Überblick über die innovationspolitischen Handlungsmaßnahmen in den Bundesländern die besondere Rolle von FuE-Infrastrukturen in einem Innovationsökosystem. Neben der Stärkung von bestehenden Infrastrukturen im Bereich der Grundlagenforschung (Hochschulen, Forschungseinrichtungen, etc.) liegt der Fokus auf dem Aus- und Aufbau von zukunfts- und anwendungsorientierten Infrastrukturen in den Spezialisierungsfeldern der Bundesländer.

Abbildung 22: Übersicht zu bestehenden Handlungsmaßnahmen aus den Innovationsstrategien der vier MRH-Bundesländer (Auswahl)



Quellen: RIS3-Strategien der Bundesländer Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein.

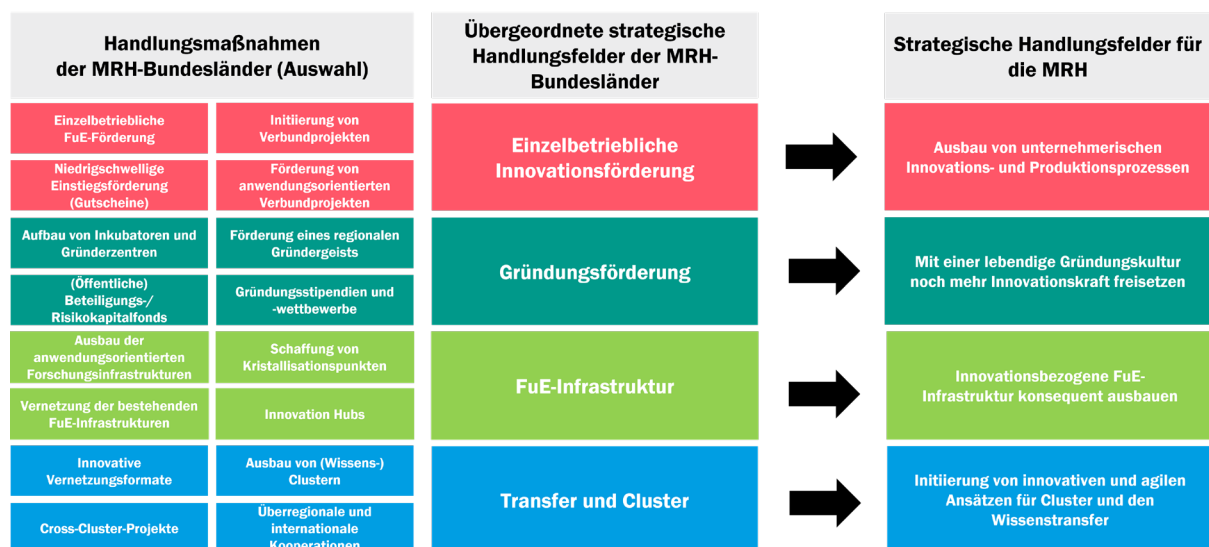
© Prognos AG, 2022

Auf Basis des skizzierten Status quo an strategischen Handlungsfeldern und Maßnahmen in den MRH-Bundesländern lassen sich erste Bedarfe für die MRH ableiten. Auf der einen Seite sollte die strategische Ausrichtung an den skizzierten Strategien der Bundesländer anknüpfen, d. h. die strategischen Handlungsfelder der MRH ergeben sich aus den definierten Handlungsfeldern der Bundesländer (vgl. Abbildung 23). Auf der anderen Seite sollen konkrete, für die MRH passende Handlungsmaßnahmen entwickelt werden, die sich klar von denen der Bundesländer abgrenzen. Statt dem Aufbau von Redundanzen und Doppelstrukturen sollen die Handlungsmaßnahmen der MRH länderübergreifende Potenziale synergetisch heben und bestehende Maßnahmen strategisch miteinander verknüpfen. Für die Erarbeitung von strategischen Handlungsmaßnahmen werden zwei Bewertungskriterien genutzt:

Weiterentwicklungspotenzial: Neu geschaffene Maßnahmen adressieren bestehende Hemmnisse und Lücken in der MRH, durch die Umsetzung der Maßnahme wird das Wirtschafts- und Innovationssystem der MRH nachhaltig weiterentwickelt.

Synergiepotenziale: Neu geschaffene Maßnahmen bauen auf bestehenden Maßnahmen in den einzelnen MRH-Bundesländern auf, sie ergänzen diese bedarfsorientiert und fördern gezielt das länderübergreifende Zusammenwachsen in der MRH.

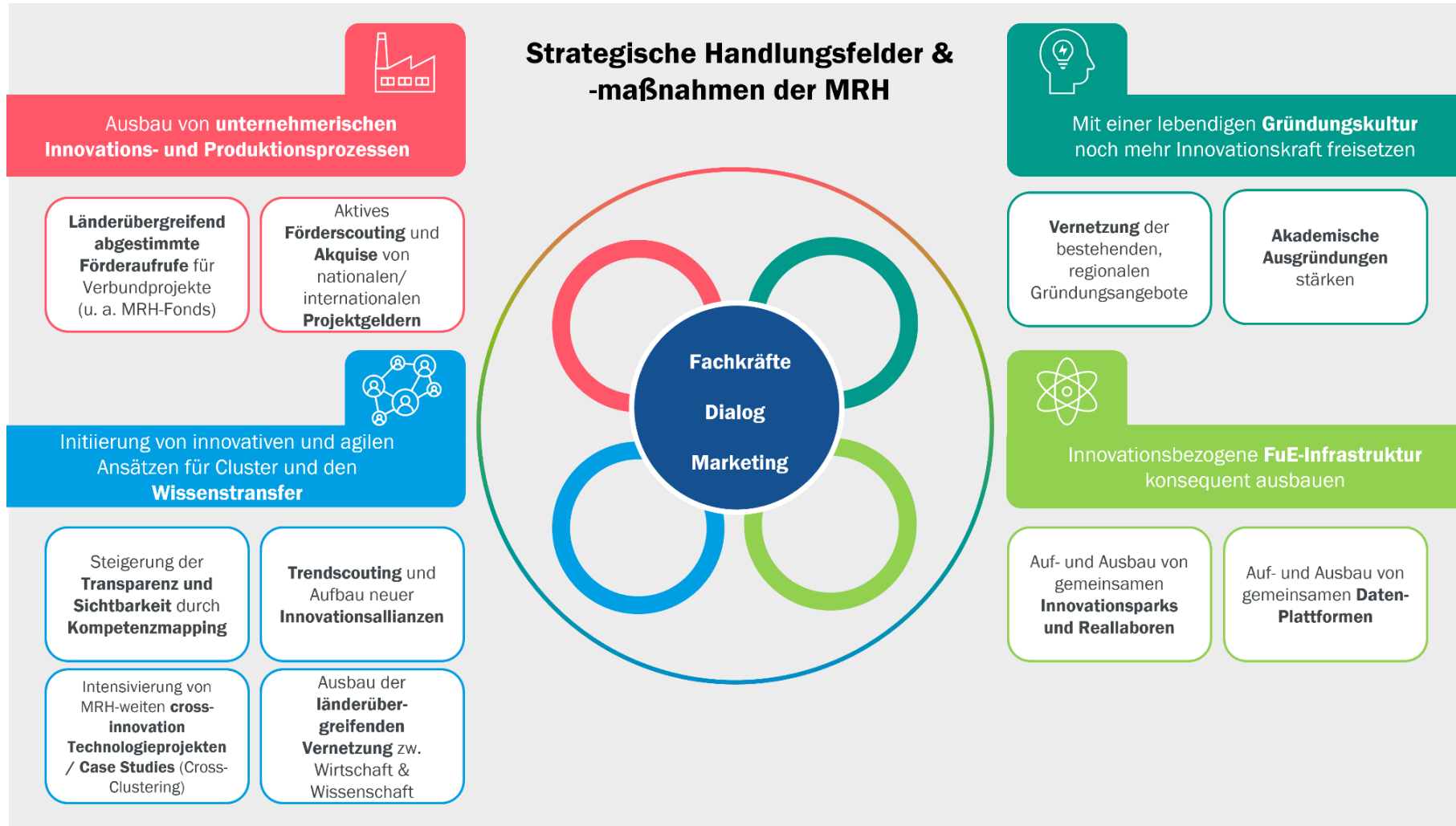
Abbildung 23: Handlungsfelder und -maßnahmen der MRH-Bundesländer und Ableitung von übergeordneten strategischen Handlungsfeldern der MRH



Quellen: RIS3-Strategien der Bundesländer Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein.
© Prognos AG, 2022

Im beschriebenen Stakeholder-Prozess wurden potenzielle MRH-spezifische Handlungsmaßnahmen zunächst auf dem Regionalworkshop diskutiert, validiert und weiterentwickelt. Die dort erzielten Ergebnisse wurden in den ExpertInnen-Interviews und sechs Branchenworkshops vertieft. Im Resultat konnten in jedem strategischen Handlungsfeld Maßnahmen zur Weiterentwicklung der MRH abgeleitet werden (Abbildung 24). Diese werden nachfolgend vertiefend vorgestellt.

Abbildung 24: Identifizierte Handlungsmaßnahmen in den vier strategischen Handlungsfeldern der MRH



6.2.1. Strategisches Handlungsfeld 1: Ausbau von unternehmerischen Innovations- und Produktionsprozessen

Unternehmen sind maßgeblich Treiber von regionalen Innovationsprozessen. Einerseits investiert die Wirtschaft hohe Summen in die FuE von neuen Produkten und Prozessen. Im Jahr 2019 entfiel in 12 deutschen Bundesländern der höchste Anteil der regionalen FuE-Ausgaben am BIP auf die Wirtschaft (weitere Akteursgruppen sind die Hochschulen und staatliche FuE-Einrichtungen).⁵² Andererseits sind private FuE-Aktivitäten besonders anwendungsorientiert. Für Unternehmen ist es essenziell, sich fortlaufend Wettbewerbsvorteile durch neue Produkte, Prozesse oder Geschäftsmodelle zu erarbeiten. Entsprechend unterstützen die MRH-Bundesländer ihre Unternehmen durch verschiedene Innovationsfördermaßnahmen (einzelbetriebliche FuE-Förderung, FuE-Gutscheine, etc.). Um die privaten FuE-Aktivitäten in der MRH darüberhinausgehend zu fördern, werden zwei konkrete Handlungsmaßnahmen zum Ausbau von unternehmerischen Innovations- und Produktionsprozessen vorgeschlagen. Beide Maßnahmen setzen dort an, wo die bestehenden Förderprogramme der Bundesländer an ihre Grenzen stoßen und gegenwärtig noch Lücken im Maßnahmenportfolio vorherrschen: bei den länderübergreifenden FuE-Verbundprojekten sowie einem gemeinsamen Förderscouting und Akquirieren von nationalen und internationalen Fördergeldern.

V. a. aufgrund bestehender regulatorischer Rahmenbedingungen sind öffentlich finanzierte Verbundprojekte über Ländergrenzen hinweg in der Praxis bislang nur schwer umzusetzen. Dabei bietet die länderübergreifende Verknüpfung der komplementären Kompetenzen in den MRH-Bundesländern vielfältige Mehrwerte: Laut den befragten ExpertInnen würde

- eine stärkere Verzahnung zwischen den AkteurInnen zur Förderung unternehmerischer Innovationsprozesse und zur Koordination der FuE-Aktivitäten enorme Wachstums- und Innovationspotenziale in der MRH freisetzen.
- die Quantität und Qualität der in Frage kommenden Partner in Verbundprojekten erhöht werden.
- der Wissens- und Technologietransfer zwischen Stadt und Land beschleunigt werden (Städte wie bspw. Hamburg haben eine höhere Innovationsdichte als ländliche Räume).
- der Aufbau von Doppelstrukturen und die Konkurrenz zwischen den MRH-Bundesländern reduziert werden.

Aus diesen Gründen sind ein Umdenken und eine Transformation der Innovationsförderung gefordert. Konkret macht sich die MRH auf den Weg, länderübergreifend abgestimmte Förderaufrufe für Verbundprojekte zu starten und diese – neben Einzelvorhaben nach Maßgabe des jeweiligen Bundeslandes – mit einem vorgelagerten revolvierenden Chancenfonds zu finanzieren (auf Grundlage entsprechender Länderförderrichtlinien). Der Chancenfonds wird dabei nicht in Konkurrenz zu bestehenden Fördermaßnahmen und -instrumenten der einzelnen MRH-Bundesländer stehen, er soll vielmehr an den Stellen ansetzen, an denen die Fördermaßnahmen der MRH-Bundesländer an ihre (regulatorischen) Grenzen stoßen. Dadurch werden vermehrt länderübergreifende FuE-Verbundprojekte unter Beteiligung mehrerer öffentlicher Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus der gesamten MRH gefördert. Konkret können durch das Auflegen eines Chancenfonds die beschriebenen Mehrwerte einer besseren Verzahnung zwischen den AkteurInnen in der MRH, der Erhöhung der Zahl und der Qualität potenzieller Kooperationspartner sowie dem Ausbau des Wissens- und Technologietransfers zwischen Stadt und Land beschleunigt werden. Somit können im Resultat bislang

⁵² U. a. in Mecklenburg-Vorpommern liegt der Anteil der Hochschulen und der staatlichen FuE-Einrichtungen über dem Anteil der Wirtschaft. Vgl. Statistisches Bundesamt (2022): *Interne Ausgaben und Personal für Forschung und Entwicklung: Bundesländer, Jahre, Sektoren*.

ungenutzte FuE-Potenziale in der MRH gehoben und die FuE-Aktivitäten, das BIP und die Beschäftigung gestärkt werden. Die Umsetzung könnte durch eine zu schaffende Innovationsagentur operationalisiert werden. Diese ist bestmöglich positioniert, einen solchen Fond zu organisieren und im Sinne der Projekte zu verwalten. Neben dem Aufbau eines Chancenfonds werden in der kommenden Förderperiode die bestehenden Förderrichtlinien in den MRH-Bundesländern dahingehend geöffnet, dass in FuE-Verbundprojekten – unter bestimmten Voraussetzungen – auch Verbundpartner gefördert werden können, die keinen Sitz im fördernden Bundesland haben. Diese Öffnungsklausel ist bereits in allen Innovationsrichtlinien der MRH-Länder implementiert, wobei die konkrete Förderabwicklung erst abgestimmt wird, sobald ein entsprechender Antrag vorliegt. Dass in der nächsten Förderperiode die Klauseln in den Richtlinien geöffnet werden, ist als strategischer Meilenstein sehr zu begrüßen. Dadurch wird sich dem Ziel genähert, sich an Bundesausschreibungen und -projekten zu orientieren und weitere Anreize für länderübergreifende FuE-Aktivitäten zu geben – v. a. in den definierten Leuchtturmthemen und Innovationsfeldern.

Auch die Themen eines aktiven Förderscoutings und der Akquise von nationalen oder internationalen Projektgeldern findet im Stakeholder-Prozess eine hohe Unterstützung. Die einzelnen MRH-Bundesländer werben demnach bereits nationale und internationale Fördergelder ein. Allerdings könnten durch länderübergreifende Projektanträge die Erfolgsquoten gesteigert werden. Einerseits wird die Zahl an potenziellen Kompetenzträgern erhöht, andererseits könnten die finanziellen und zeitlichen Ressourcen für Anträge stärker verteilt bzw. zentralisiert werden. Das trägt laut den befragten ExpertInnen auch dazu bei, dass die wirtschaftspolitischen Interessenvertretungen der vier MRH-Bundesländer auf EU- und Bundesebene sich nicht untereinander kannibalisieren. Die MRH möchte sich künftig daher verstärkt koordiniert um Fördermittel der EU oder des Bundes bewerben. Ein aktuelles Beispiel ist die gemeinsame Bewerbung der norddeutschen Bundesländer auf die Ausschreibung des Bundes für den Aufbau von KI-Servicezentren. Die Handlungsmaßnahme wird ebenfalls auf den bestehenden Maßnahmen und Institutionen in den vier Bundesländern aufbauen und nicht zu diesen in Konkurrenz stehen. Daher fokussiert sich das Förderscouting und die Akquise von nationalen/ internationalen Projektgeldern explizit auf länderübergreifende Projektvorhaben, so dass einzelne Institutionen in den vier MRH-Bundesländern in ihrem Wirkungskreis nicht tangiert werden.

6.2.2. Strategisches Handlungsfeld 2: Mit einer lebendigen Gründungskultur noch mehr Innovationskraft freisetzen

Neben den etablierten Unternehmen spielen innovative Gründungen und junge Unternehmen eine wichtige Rolle für ein regionales Innovationssystem. Gründungen können als Antwort auf identifizierte Marktlücken und Wachstumspotenziale verstanden werden, sie weichen bestehende ökonomische Strukturen und Unternehmenslandschaften auf und fördern aktiv regionale Transformationsprozesse. Häufig werden sie daher als Frischzellenkuren für ein regionales Innovationssystem bezeichnet. Die befragten ExpertInnen verweisen darauf, dass es in den einzelnen Bundesländern bereits vielfältige Förderprogramme für potenzielle GründerInnen gibt, auf Landes- und Kreisebene werden GründerInnen demnach durch diverse Programme in unterschiedlichen Gründungsphasen umfassend gefördert (z. B. durch Zuschüsse, Darlehen oder Beteiligungen).⁵³ Rein zahlenmäßig sind zusätzliche Förderprogramme mit Fokus auf die Kapitalausstattung von potenziellen GründerInnen

⁵³ Abbildung 25 zeigt bestehende Förderprogramme in den MRH-Bundesländern, die Gründungen, Startups und junge Unternehmen durch Zuschüsse, Darlehen und Beteiligungen unterstützen.

laut den befragten ExpertInnen in der MRH nicht angezeigt – einzig im Bereich der Venture Capital Finanzierung wird aufgrund bestehender Lücken ein weiterer Ausbaubedarf gesehen. Insbesondere für Startups mit hohen Wachstumsambitionen ist Wagniskapital die zentrale Finanzierungsquelle. Dass gemäß des Deutschen Startup Monitors 2021⁵⁴ staatliches Venture Capital zu den favorisierten Formen dieser Finanzierungsklasse zählt, unterstreicht die Relevanz des strategischen Ausbaus. Darüber hinaus investieren die MRH-Bundesländer auch flächendeckend in die Gründungsinfrastruktur, d. h. in Gründer- und Technologiezentren, Co-Working-Spaces oder Versuchsräume. Die befragten ExpertInnen verweisen allerdings darauf, dass die bestehenden Förderprogramme und Infrastrukturen in der MRH kaum untereinander koordiniert und vernetzt sind, sodass mögliche Synergiepotenziale bislang nur unzureichend ausgenutzt werden und z. T. Doppelstrukturen bestehen.

Abbildung 25: Förderprogramme in den MRH-Bundesländern in Form von Zuschüssen, Darlehen und Beteiligungen mit Zielgruppe Gründungen/ Startups/ junge Unternehmen (Auswahl)

	(Pre)-Seed- und Gründungsphase	Wachstumsphase
Hamburg	InnoFounder InnoRampUp	Hamburg-Kredit Innovation Corona Recovery Fonds für innovative Startups und wachstumsorientierte kleine Mittelständler (CRF)
	Innovationsstarter Fonds	
Mecklenburg-Vorpommern	inspired – Der Ideenwettbewerb. In MV. Gründungsstipendium des Landes Mecklenburg-Vorpommern Mikrodarlehen des Landes Mecklenburg-Vorpommern	Digitalisierung (DigiTrans) GRW - Gewerbliche Wirtschaft
	Venture Capital Fonds MV der GENIUS Venture Capital GmbH	
Niedersachsen	MikroSTARTer Niedersachsen NSeed NCapital	GRW - Gewerbliche Wirtschaft Förderung unternehmerischen Know-hows NBeteiligung
Schleswig-Holstein	IB.SH Mikrokredit Gründungsstipendium Schleswig-Holstein	Beteiligungsfonds für KMU IB.SH Investitionsdarlehen Wirtschaft IB.SH Betriebsmitteldarlehen Mittelstandsfonds Schleswig-Holstein GmbH (MSH)
	Seed- und Start-up-Fonds II IB.SH Mittelstandskredit	

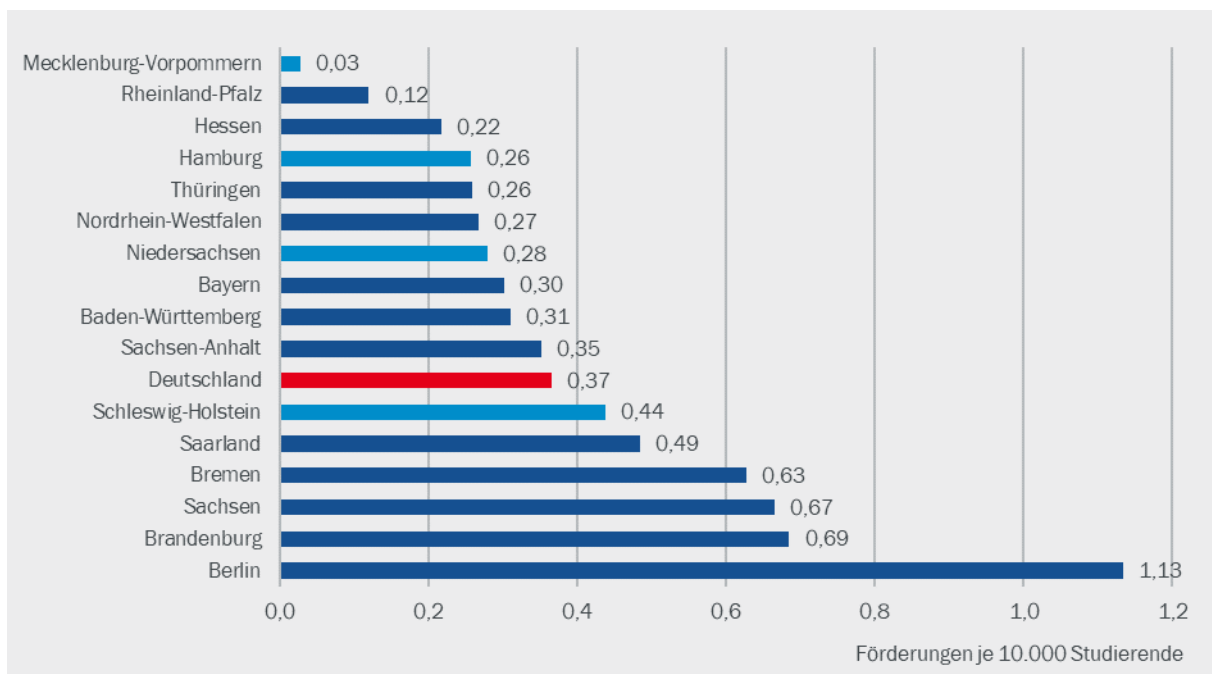
Quellen: Hamburgische Investitions- und Förderbank (IFB), Landesförderinstitut Mecklenburg-Vorpommern, Gesellschaft für Struktur- und Arbeitsmarktentwicklung, Investorenportal des Ministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit M-V, Investitions- und Förderbank Niedersachsen (NBank), Investitionsbank Schleswig-Holstein (IB.SH).
© Prognos AG, 2022

Zudem unterstreichen die dargestellten Förderprogramme, dass eine wichtige Zielgruppe nur indirekt adressiert wird – kaum ein Förderprogramm in den MRH-Bundesländern fokussiert explizit

⁵⁴ Bundesverband Deutsche Startups e. V. (2021): Deutscher Startup Monitor 2021.

auf den Ausbau von akademischen Ausgründungen. Dabei betont die einschlägige Literatur der regionalen Innovationssysteme, dass Ausgründungen aus Universitäten eine wichtige Form des Wissenstransfers darstellen und dadurch in besonderer Weise zur regionalen Innovationsfähigkeit beitragen.⁵⁵ Dieses Argument wird durch die befragten ExpertInnen untermauert, es werden hohe Wachstumspotenziale in der MRH für akademische Ausgründungen gesehen – Studierende und WissenschaftlerInnen stellen einen sehr großen und mit Ideenreichtum verbundenen Pool an potenziell gründungsinteressierten Personen dar. Diese werden bislang v. a. durch das EXIST-Programm des Bundes unterstützt, andere Förderprogramme spielen in der MRH bei der Unterstützung von GründerInnen an Hochschulen kaum eine Rolle. Abbildung 26 verdeutlicht, dass die Zahl der sonstigen Förderungen von Gründungen an Hochschulen – neben der EXIST-Förderung des Bundes – in Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg und Niedersachsen nur unterdurchschnittlich ausgeprägt ist.

Abbildung 26: Anzahl an sonstigen Förderungen (neben der EXIST-Förderung) über 2.000 Euro je 10.000 Studierende

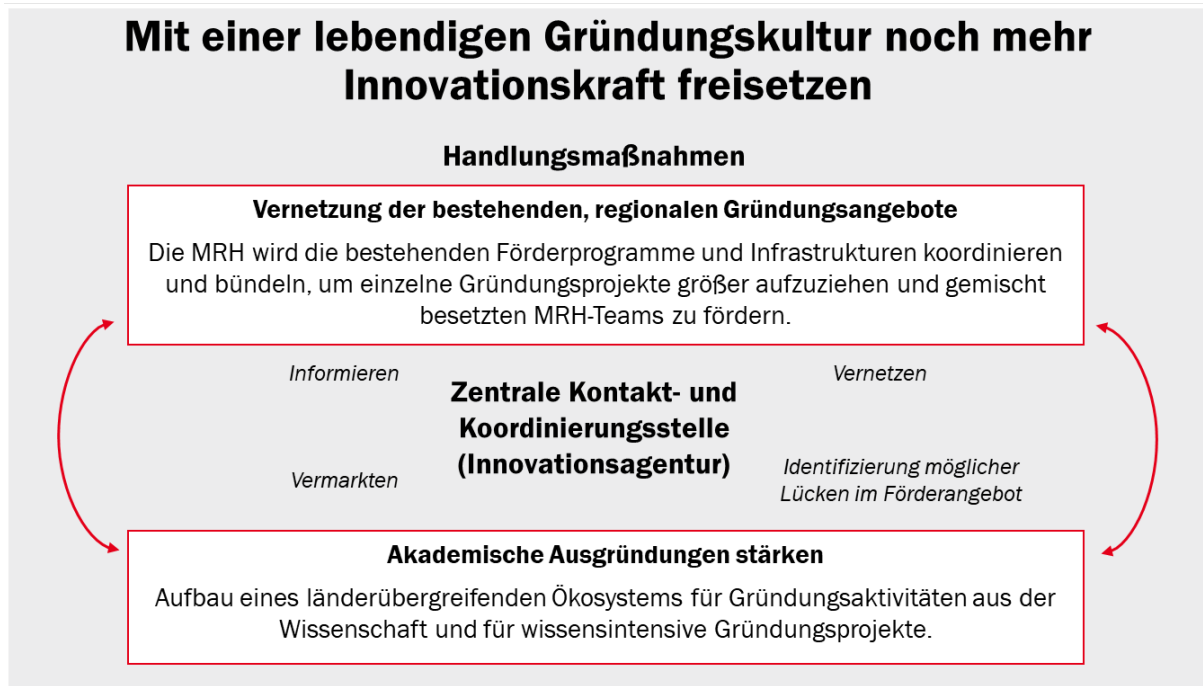


Quelle: Der Gründungsradar des Stifterverbandes 2020. © Prognos AG, 2022

Zwei miteinander verknüpfte Handlungsmaßnahmen greifen die bestehenden Verbesserungspotenziale in der MRH (unzureichende Vernetzung zwischen den Bundesländern und fehlender Fokus auf akademischen Gründungen) auf und unterstützen diese dabei, die Gründungskultur länderübergreifende weiterzuentwickeln und dadurch noch mehr Innovationskraft freizusetzen (Abbildung 27).

⁵⁵ Bathelt, Kogler und Munro (2010): A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development.

Abbildung 27: Überblick zu den Handlungsmaßnahmen im strategischen Handlungsfeld 2



© Prognos AG, 2022

Um die bestehenden Förderprogramme und Infrastrukturen (u. a. Gründungs- und Technologiezentren, Co-Working-Spaces, Versuchsräume) zwischen den Bundesländern zu vernetzen, koordinieren und bündeln bedarf es einer zentralen Kontakt- und Koordinierungsstelle für Gründungsinteressierte und GründerInnen in der MRH. Diese übernimmt folgende Aufgaben:

- **Informieren und beraten:** Die bestehenden Fördermöglichkeiten in den MRH-Bundesländern werden gesammelt und transparent in der MRH distribuiert. Zudem können sich Gründungsinteressierte bei Beratungsbedarf an die Kontakt- und Koordinierungsstelle wenden. Diese vermittelt die passenden Kontakte zu den bestehenden Gründungsinfrastrukturen in den MRH-Bundesländern. Durch diese Antennenfunktion profitieren auch die bereits bestehenden Gründungsinfrastrukturen in den MRH-Bundesländern von einer zentralen Kontakt- und Koordinierungsstelle: diese übernimmt eine koordinierende Schnittstellenfunktion, die Strukturen von bestehenden Einrichtungen bleiben unangetastet.
- **Vernetzen:** Die bestehenden Gründungsinfrastrukturen werden untereinander vernetzt (z. B. durch gemeinsame Workshops und einen gemeinsamen Erfahrungsaustausch), die Tätigkeiten einzelner Gründungsinfrastrukturen sollen transparenter gemacht und untereinander besser koordiniert werden. Darüber hinaus sollen auch die GründerInnen aus allen Teilen der MRH fortlaufend miteinander vernetzt werden. Einerseits wird dadurch der gegenseitige Erfahrungsaustausch gefördert. Andererseits können vermehrt regional gemischte MRH-Gründerteams entstehen.
- **Identifizierung möglicher Lücken im Förderangebot:** Durch den permanenten Austausch mit den Gründungsinfrastrukturen in den MRH-Bundesländern und den GründerInnen sollen mögliche Lücken bei den bestehenden Förderprogrammen und Infrastrukturen identifiziert werden.
- **Vermarkten:** eine zentrale Kontakt- und Koordinierungsstelle kann bei der Entwicklung einer MRH-weiten Gründungsstrategie unterstützen und diese nachhaltig vermarkten.

Als Träger der zentralen Kontakt- und Koordinierungsstelle kommt die neu zu schaffende Innovationsagentur der MRH in Frage (Kapitel 6.3). Diese nimmt eine koordinierende Schnittstellenfunktion ein und integriert bereits bestehende Einrichtungen in den MRH-Bundesländern als wichtige Partner.

Die zweite Handlungsmaßnahme fokussiert gezielt auf die Stärkung von akademischen Gründungen – dabei ist die Maßnahme eine inhaltliche Konkretisierung der ersten (allgemeiner formulierten) Handlungsmaßnahme. Um in den kommenden Jahren die kritische Masse an akademischen Gründungsideen in der MRH substanziell zu erhöhen, wird vorgeschlagen, ein länderübergreifendes Ökosystem für Gründungsaktivitäten aus der Wissenschaft und für wissensintensive Gründungsprojekte aufzubauen. Ziel ist es, durch eine optimierte, strukturelle Zusammenarbeit in der akademischen Gründungsunterstützung die Ausgründungszahlen aus der Wissenschaft in der MRH nachhaltig zu steigern, vermehrt regional gemischt besetzte Gründungsteams aufzubauen und in höherem Umfang erfolgsversprechende Startups für die Wachstumsphase hervorzubringen. Durch die einhergehende Erhöhung der Beratungsqualität bzw. den Ausbau des Entrepreneurial Thinking bei Studierenden und WissenschaftlerInnen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen der MRH werden damit die bereits bestehenden Potenziale weiter ausgebaut. Dies soll u. a. durch folgende Bausteine erreicht werden:

- Vernetzung von bereits bestehenden Ausgründungen innerhalb der MRH und Etablierung eines kontinuierlichen Erfahrungs- und Bedarfsaustausch.
- Ergänzung und Erweiterung bestehender Förderangebote für wissenschaftliche Ausgründungen, die allen akademischen Gründungsinteressierten in der MRH zur Verfügung stehen (Vergrößerung des Unterstützungsangebots). Dies kann bspw. durch eine Öffnung der bundeslandspezifischen Startup-Förderung für die angrenzenden Regionen in der MRH erfolgen. Dadurch werden länderübergreifend besetzte Teams gefördert und deren langfristige Entwicklung in der MRH gestärkt.
- Intensivierung der Motivation zur Gründung bei Studierenden und WissenschaftlerInnen durch ein aktives Vermarkten des Themas Gründungen und dem Aufbau weiterer Entrepreneurship-Studiengänge und -Kurse in der MRH.

Für die Implementierung bietet es sich an, die neu zu schaffende Innovationsagentur eng mit der bereits bestehenden Startup Port Initiative⁵⁶ zu verknüpfen. Der Startup Port ist der größte Hochschulverbund zur Gründungsunterstützung in Europa und dient als Blaupause für die Kooperation über Landesgrenzen hinweg. Schon heute berät und betreut die Initiative mit sieben VerbundpartnerInnen⁵⁷ und zwei strategischen PartnerInnen⁵⁸ hochschulnahe Startups in großen Teilen der MRH. Auf der Grundlage dieses Erfahrungswissens ist die Institution prädestiniert, das gründungsbezogene Zusammenwachsen der MRH voranzutreiben. Dafür zentral ist die prospektive Einbeziehung und Vernetzung aller weiteren willigen Hochschulen und FuE-Einrichtung in der MRH. Um Synergiepotenziale bestmöglichen heben und den operativen Aufbau effizient gestalten zu können, sind bspw. räumlich-funktionale oder fachliche Verbünde innerhalb der übergreifenden Initiative in Betracht zu ziehen. Mit dem Ziel verschiedene Phasen der akademischen Gründungen abzudecken, sollen ebenfalls frühzeitig nicht-akademische Gründungseinrichtungen – wie regionale Co-Working-

⁵⁶ Startup Port (o. J.): Gründen mit dem Startup Port.

⁵⁷ Leuphana Universität Lüneburg, Fachhochschule Wedel, TUHH, Universität Hamburg, UKE, Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg und Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg.

⁵⁸ DESY und Helmholtz Zentrum Hereon.

Spaces, Inkubatoren und Wirtschaftsförderer – in die gemeinsamen Aktivitäten eingebunden werden. Dadurch kann eine Betreuung bzw. Finanzierung auch in der förder technisch kritischen Übergangsphase nach dem Verlassen einer Hochschule in der MRH sichergestellt werden.⁵⁹

6.2.3. Strategisches Handlungsfeld 3: Innovationsbezogene FuE-Infrastruktur konsequent ausbauen

Gründungen sowie junge und etablierte Unternehmen sind die zentralen privatwirtschaftlichen AkteurInnen innerhalb eines regionalen Innovationsökosystems. Auf der Seite der öffentlich-finanzierten Forschung nehmen diese Rolle v. a. Universitäten, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen ein. Sie sind Kristallisationspunkte für den Aufbau einer grundlegenden Wissensbasis: sie schaffen Grundlagenwissen, generieren neues Wissen und transportieren wissenschaftliche Erkenntnisse in die Gesellschaft, Politik und Wirtschaft (z. B. über Kooperationen oder AbsolventInnen). Dementsprechend investieren die MRH-Bundesländer sowohl in die FuE-Infrastruktur ihrer Hochschulen und Forschungseinrichtungen als auch in FuE-Infrastrukturen, an denen private und öffentliche AkteurInnen gemeinsam forschen (z. B. DESY). Sowohl für Unternehmen als auch für Universitäten, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen bedarf es in der MRH eines weiteren Auf- und Ausbaus von anwendungsorientierten FuE-Infrastrukturen, an denen grundlegendes Wissen aufgebaut, erprobt und miteinander geteilt werden kann. Dieses Handlungsfeld soll in zwei konkreten Handlungsmaßnahmen für die MRH umgesetzt werden. Laut den befragten ExpertInnen bietet sich die Umsetzung dieses Vorhabens länderübergreifend an, da

- bei großflächigen FuE-Infrastrukturen hohe Investitionskosten anfallen,
- die Zahl der NutzerInnen durch eine räumliche Öffnung ausgeweitet wird und
- durch das Einbeziehen unterschiedlicher AkteurInnen neues Wissen erarbeitet und geteilt werden kann (Bündelung des Know-how).

Daher sollen künftig verstärkt großflächige FuE-Infrastrukturen länderübergreifend aufgebaut werden – bspw. in Form von gemeinsamen Innovationsparks, Reallaboren, Kristallisationspunkten oder Technikums in den Leuchtturmthemen und Innovationsfeldern der MRH (z. B. in Form von „Northern Institutes of Technology“). Durch die Ausrichtung der Innovationsparks bzw. Reallabore werden gezielt Innovations- und Wertschöpfungsprozesse miteinander verknüpft. Diese werden in den Interviews einerseits als Test- und Experimentierfelder verstanden, an denen neuartige Technologien erforscht, erprobt und weiterentwickelt werden (Upscaling von Produkten, Prozessen und Geschäftsmodellen). Durch die Innovationsparks bzw. Reallabore werden für die WissenschaftlerInnen optimale, infrastrukturelle Innovationsbedingungen geschaffen. Dabei wird auch gezielt eine gemeinsame Nutzung durch Unternehmen und Forschungseinrichtungen incentiviert, sodass an den FuE-Infrastrukturen der länderübergreifende Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aktiv vorangetrieben wird (vgl. Kapitel 6.2.4). Andererseits haben die Innovationsparks und Reallabore – neben der Entwicklung von innovativen Produkten und Prozessen – einen weiteren zentralen Auftrag: „fachfremden“ WissenschaftlerInnen sowie Unternehmen sollen die Schlüsseltechnologien der Zukunft nähergebracht werden (z. B. KI, Quantencomputing, additive Fertigung). Konkret werden Informations- und Beratungsangebote zu Schlüsseltechnologien bereitgestellt, um bspw. über potenzielle Anwendungsfelder und -möglichkeiten für WissenschaftlerInnen

⁵⁹ Ein Best Practice Beispiel für eine ganzheitliche Gründungsförderung unter einem gemeinsamen Dach stellt bspw. UnternehmerTUM in München dar. Vgl. UnternehmerTUM (o. J.): Unser Angebot.

sowie Unternehmen zu informieren. Zudem können an Erlebnisstationen oder in Experimentierräumen der Umgang mit ausgewählten Schlüsseltechnologien der Zukunft erlernt werden. Auch bei der Anwendung neuer Schlüsseltechnologien soll in den Innovationsparks und Reallaboren der länderübergreifende Wissens- und Technologietransfer implizit gestärkt werden, u. a. indem sich in einer Schlüsseltechnologie länderübergreifende Anwendungs-Communities konstituieren. Zudem ist der Wissensfluss von den Entwicklern zu den Anwendern nicht eindimensional, sondern reziprok: die Bedarfe der Anwender sollen in die künftige Entwicklung innovativer Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle fließen.

Eine zweite Handlungsmaßnahme ist der Aufbau von gemeinsamen Daten-Plattformen in der MRH. Daten werden im Zuge der Digitalisierung und der Entwicklung und Anwendung der KI immer wichtiger. Daher bedarf es entsprechende Plattformen, auf denen Daten gesammelt, strukturiert und ausgewertet werden. Eine Datenplattform ist somit Steuerungseinheit und Drehscheibe einer smarten MRH. Die Anwendungsbeispiele der Datenplattformen sind vielfältig:

- Nutzung der Daten für FuE-Projekte und wissenschaftliche Analysen (z. B. in der Medizin),
- KI-Training mit virtuellen Datenkohorten, z. B. für die Entwicklung von intelligenten Mobilitäts- und Energielösungen,
- Aufbau einer digitalen Verwaltung,
- Lösung von gesellschaftlichen Lösungen im Kontext der Daseinsvorsorge (v. a. im ländlichen Raum).

Für die Umsetzung entwickelt die MRH eine übergeordnete regionale Datenstrategie, schafft die technischen Voraussetzungen und baut die entsprechenden regulatorischen Rahmenbedingungen (Zugriffssteuerung / Datenschutzrichtlinien) auf. Die MRH macht sich künftig auf den Weg in entsprechenden Anwendungsbereichen (Medizin, Energie, Mobilität) digitale Datenplattformen exemplarisch voranzutreiben und in das alltägliche Leben der Menschen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen zu implementieren.

6.2.4. Strategisches Handlungsfeld 4: Initiierung von innovativen und agilen Ansätzen für Cluster und den Wissenstransfer

Regionale Innovations- und Lernprozesse sind nicht isoliert zu betrachten, vielmehr sind sie durch Arbeitsteilung, Kooperation und gegenseitiges Vertrauen geprägt. Die einzelnen AkteurInnen verfügen entlang der Innovationskette über spezifische Fähigkeiten (z. B. Erforschung von Grundlagenkenntnissen, Anwendung und Entwicklung von bestehendem Wissen, Produktentwicklung, etc.). Somit sind Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam häufig innovativer und erfolgreicher. Für die MRH ist es daher von zentraler Bedeutung, die einzelnen Glieder der Innovationskette bestmöglich miteinander zu verknüpfen und effiziente Kooperationsprozesse zu initiieren. Die bestehenden Handlungsmaßnahmen der MRH-Bundesländer verdeutlichen die Bedeutung eines funktionierenden Wissens- und Technologietransfers (vgl. Abbildung 22). Die befragten ExpertInnen verweisen dabei auf bestehende Lücken entlang der länderübergreifenden Innovationskette in der MRH. Hier zeigen sich vielfältige Weiterentwicklungspotenziale: Die einzelnen Innovationsökosysteme sowie Cluster und

Netzwerke der MRH-Bundesländer sind in der Gesamtschau nur unzureichend verzahnt.⁶⁰ Dies liegt z. T. an den förderpolitischen Rahmenbedingungen, welche eine verstärkte länderübergreifende Vernetzung bremsen und eine Zusammenarbeit über Landesgrenzen in der Praxis oft schwierig gestalten, aber auch an einer unzureichenden Sichtbarkeit von KompetenzträgerInnen in der MRH. Durch eine abgestimmte Clusterpolitik und vier MRH-spezifische Handlungsmaßnahmen sollen diese Hemmnisse gezielt reduziert sowie der länderübergreifende Wissens- und Technologietransfer in der MRH aktiv vorangetrieben und bestehende Clusterstrukturen weiterentwickelt und konsolidiert werden. Mit den beiden Clustern Life Science Nord und Maritimes Cluster Norddeutschland bestehen bereits Positivbeispiele für länderübergreifende Kooperationen, die als Blaupause für die Weiterentwicklung und Verzahnung dienen können.

Abbildung 28: Überblick zu den Handlungsmaßnahmen im strategischen Handlungsfeld 4



© Prognos AG, 2022

Dabei ist zu betonen, dass die bestehenden Cluster und Innovationsnetzwerke der MRH für die Umsetzung der vier nachfolgen beschriebenen Handlungsmaßnahmen eine zentrale Rolle spielen (vgl. Abbildung 28). Durch eine stärker abgestimmte Clusterpolitik sollen Rahmenbedingungen in der MRH geschaffen bzw. verbessert werden, um das länderübergreifende Innovationsgeschehen stärker zu fördern. Ein grundsätzliches Ziel der Cluster ist es, die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zu fördern und auszubauen. Besonders für KMU und den Mittelstand bieten Cluster ein Umfeld, um mit Hilfe von neuen Partnern und Kooperationen neues Wissen aufzubauen (v. a. mit Blick auf neue Technologien). Die MRH-Bundesländer verfügen allesamt über leistungsstarke Clusterstrukturen. Gemäß den befragten ExpertInnen gilt es diese Strukturen zielorientiert miteinander zu verknüpfen und künftig noch gemeinschaftlicher und transparenter weiterzuentwickeln. Dabei geht es u. a. darum,

⁶⁰ Laut den befragten ExpertInnen sind die bestehenden Cluster und Netzwerke in der MRH leistungsfähig, auch die inhaltlichen Schwerpunkte korrespondieren mit den identifizierten Leuchtturmthemen. Ein Aufbau neuer Cluster sei folglich nicht notwendig. Vielmehr gehe es darum, die bestehenden Strukturen länderübergreifend miteinander zu vernetzen und besser zu koordinieren.

- aktuelle Entwicklungen in den Clustern und Netzwerken frühzeitig zu kommunizieren und gemeinsam zu koordinieren,
- bestehende Netzwerke und Cluster länderübergreifend, strategisch weiterzuentwickeln – bspw. indem Cluster einer Branche in den MRH-Bundesländern enger verzahnt werden, und
- Cross-Innovation und -Clustering bundesländerübergreifend voranzutreiben.

Bei den konkreten Handlungsmaßnahmen fokussiert die MRH auf einen gezielten Ausbau eines systematischen und länderübergreifenden Wissens- und Technologietransfers zwischen der Wissenschaft und Wirtschaft. Das hohe endogene Wissens- und Transferpotenzial in der Wissenschaft soll durch strategische Partnerschaften in die Unternehmenslandschaft der MRH getragen werden. Zur Umsetzung kommen das nachfolgend beschriebene Kompetenzmapping, Trendscouting und der Aufbau von Innovationsallianzen, aber auch die gemeinsamen FuE-Einrichtungen in der MRH in Frage (vgl. Kapitel 6.2.3). Weiterhin sollen wissenschaftliche Einrichtungen in der MRH zusammen mit den regional ansässigen Unternehmen gemeinsame Fragestellungen formulieren und das Wissenschaftsmarketing beschleunigt werden. Diese Stoßrichtung dient auch der Weiterentwicklung bzw. Konsolidierung von bestehenden Clusterstrukturen, die sich künftig noch enger mit den Hochschulen und FuE-Einrichtungen in der MRH austauschen und abstimmen sollen. Zudem soll der Wissens- und Technologietransfers zwischen der Wissenschaft und Wirtschaft durch eine länderübergreifende Verzahnung und strategische Weiterentwicklung der Cluster und Netzwerke in der MRH vorangetrieben werden.

Der Stakeholder-Prozess verdeutlicht zudem, dass die vielfältigen KompetenzträgerInnen in der MRH noch nicht ausreichend sichtbar sind. Viele AkteurInnen sind zumeist im eigenen Bundesland aktiv, die Fähigkeiten von anderen KompetenzträgerInnen in der MRH – auch im gleichen Leuchtturmthema – sind nur unzureichend bekannt. Daher macht es sich die MRH zur Aufgabe, die Transparenz und Sichtbarkeit ihrer InnovationsakteurInnen, Cluster und Netzwerke durch ein kontinuierliches Kompetenzmapping nachhaltig zu steigern. Daher wird die MRH eine Datenbank (inkl. einer interaktiven Karte) zu allen AkteurInnen, Clustern, Netzwerken und Projekten in den einzelnen Leuchtturmthemen und Innovationsfeldern aufbauen und regelmäßig aktualisieren. Die bestehenden Cluster und Netzwerke in der MRH sind dafür einerseits wichtige Datenlieferanten bzgl. der zentralen Wissensträger. Andererseits wird deren Sichtbarkeit durch das Kompetenzmapping ebenfalls erhöht. Die Datenbank stellt einen ersten Ansatz und die Grundlage für eine erhöhte Sichtbarkeit und ein zunehmend stärkeres, gemeinsames Auftreten der MRH dar.

Ergänzt wird diese Maßnahme durch ein aktives Trendscouting. Neben dem systematischen Kompetenzmapping sollen sich entwickelnde Trends in den dargestellten Leuchtturmthemen frühzeitig antizipiert werden. Zumeist erfolgt dies über datengetriebene Technologie- und Innovationsinformationen (z. B. Zahl der Patente oder Publikationen innerhalb bestimmter Technologien). In enger Verknüpfung mit dem dargelegten Kompetenzmapping sollen für vielversprechende Trends fortlaufend länderübergreifende Innovationsallianzen aufgebaut werden, um sich frühzeitig in einem neu aufkommenden Themenfeld zu positionieren. Hier zeigt sich zudem eine enge Verknüpfung zur Maßnahme „aktives Förderscouting und Akquise von nationalen und internationalen Projektgeldern“ (vgl. Kapitel 6.2.1). Die Innovationsallianzen verstehen sich als Kooperation unterschiedlicher AkteurInnen, die durch einen Trend berührt werden, über herausragende Kompetenzen auf dem jeweiligen

Themenfeld verfügen und dadurch Innovationspotenziale realisieren können. Eine wichtige Grundlage für den Aufbau von länderübergreifenden Innovationsallianzen stellen die AkteurInnen der bestehenden Cluster und Netzwerke in der MRH dar. Die Koordinierung könnte ebenfalls über die jeweiligen Clustermanagements erfolgen.

Die Komplexität und Schnelligkeit von globalen Märkten, aufkommende Herausforderungen im Kontext der Klima- und Energiewende oder der ökonomische Wandel durch die Digitalisierung verlangen in zunehmendem Maße einen Perspektivwechsel und branchenübergreifende Projekte bei Innovationsaktivitäten. Auch die geführten Interviews verdeutlichten, dass Innovationen immer stärker an thematischen Schnittstellen entstehen, im Kontext der MRH an den Schnittstellen der einzelnen Leuchtturmthemen und Innovationsfelder. Daher bedarf es einer weiteren Intensivierung von MRH-weiten cross-innovation Technologieprojekten und gemeinsamen Case Studies. Dadurch sollen AkteurInnen, Cluster und Netzwerke aus verschiedenen Branchen und Bundesländern verstärkt gemeinsam an Ideen für innovative Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle für Morgen arbeiten. Die Maßnahme ist u. a. eng mit dem Kompetenzmapping verbunden (Wer macht was und wo?) und soll v. a. über die bestehenden Cluster und Netzwerke operationalisiert werden. Zur Steigerung der Cross-Cluster-Aktivitäten sollen u. a. verstärkt länder- und themenübergreifende Workshops und eine Dialogplattform aufgebaut werden – bspw. in Form eines „Tags der MRH-Cluster“.

6.3. Die Rolle einer gemeinsamen Innovationsagentur

Wie in Kapitel 2 dargelegt, ergibt sich aus der Analyse der derzeitigen Innovationsfähigkeit eine Reihe an essenziellen innovationspolitischen Herausforderungen und Gaps für die MRH. Zunächst zeigt sich eine hohe regionale Disparität zwischen urbanen und ländlichen Räumen, u. a. bei der Innovationsfähigkeit, der wirtschaftlichen Leistungen oder bei der Digitalisierung der einzelnen Teilregionen. Auch im Hinblick auf intraregionale Kooperationen und die Kommunikation innerhalb der MRH zeigt sich trotz positiver Best-Practice-Beispiele⁶¹ weiterhin eine starke Fragmentierung und ein daraus erwachsendes Verbesserungspotenzial bei institutionalisierten Kooperationen. Die Stakeholdereinbindung hat eindeutig aufgezeigt, dass KompetenzträgerInnen über die Ländergrenzen hinweg nur unzureichend sichtbar sind und Kenntnisse über FuE-Institutionen in anderen Teilregionen der MRH – sogar im selben Forschungsfeld – nur bedingt bestehen. Dies hat zur Folge, dass die Potenziale überregionalen Wissens- und Technologietransfers noch nicht in ausreichendem Umfang gehoben werden. Auch im Bereich der Netzwerke und Cluster arbeitet, bis auf wenige Ausnahmen, im Moment jeder für sich, was viele Ressourcen für die gleichen Themen verbrennt. In Summe ist daher zu konstatieren, dass im Ist-Zustand noch kein gemeinsames „Innovationsökosystem MRH“ vorliegt. Um die beschriebene systemische Intransparenz zu reduzieren und ein gemeinsames Innovationsökosystem in der MRH aufzubauen, bedarf es daher einer zentralen Koordinierungs-, Kontakt- und Anlaufstelle. Als neutraler Vermittler und zentrale Koordinierungsstelle kann eine gemeinsame Innovationsagentur den Dialog zwischen den zentralen AkteurInnen in der MRH fördern – sie schafft Sichtbarkeit, Transparenz, koordiniert Verantwortlichkeiten und sorgt für kurze Wege im Innovationssystem. Sie schafft somit Angebote, die den bestehenden Einrichtungen Mehrwerte und wertvolle Ergänzungen bieten (z. B. hinsichtlich neuer Kapazitäten). Die notwendige Vernetzung in

⁶¹ Exemplarisch sei an dieser Stelle auf das Maritime Cluster Norddeutschland und die Startup Port Initiative verwiesen.

die Fläche kann durch Satelliten in den beteiligten Bundesländern sichergestellt werden. Kenntnisse der Regionen können so im gemeinsamen Innovationsverbund erkennbarer und zur Optimierung und zum Ausbau der FuE-Aktivitäten einbezogen werden. Darüber hinaus führt sie die Stärken thematische verwandter Cluster und Netzwerke zusammen, baut Dopplungen ab und richtet die Kräfte auf die Entwicklung von Leuchtturmthemen und -projekten aus. Der Mehrwert einer Innovationsagentur liegt somit in Ihrer Rolle als unabhängiger „Systemoptimierer“, d. h. sie kombiniert und führt die bestehenden Kompetenzen, Initiativen und AkteurInnen der einzelnen MRH-Bundesländer dahingehend zusammen, dass eine effizientere Wissensschaffung und -verbreitung sowie ein leistungsfähigeres und homogeneres Innovationssystem in der MRH geschaffen wird.

Eine zweite innovationspolitische Lücke stellt die ausbaufähige Anzahl bzw. die geringen Volumina und Strahlkraft von gemeinsamen, länderübergreifenden FuE-Projekten in der MRH dar. Einerseits stellen hierbei die gegenwärtig noch eingeschränkten Möglichkeiten zur länderübergreifenden Finanzierung von Projekten und Maßnahmen ein erhebliches Hemmnis dar – aktuell gibt es kein innovationspolitisches Instrumentarium, um länderübergreifende FuE-Projekte kontinuierlich zu entwickeln und umzusetzen. Andererseits muss sich die erfolgreiche Einwerbung von Fördermitteln auf Bundes- und EU-Ebene einem vielschichtigen Wettbewerb stellen, der die Erfolgs- und Umsetzungsaussichten schmälert. Der Aufbau einer gemeinsamen Innovationsagentur kann die beschriebenen Lücken signifikant reduzieren und einen hohen Mehrwert für die MRH generieren. Konkret bietet sich die Chance, ein gemeinsames Finanzierungsinstrument (Chancenfonds) aufzulegen. Dieses wird durch die Innovationsagentur verwaltet und erlaubt u. a. eine kurzfristigere Abstimmung zwischen potenziellen VerbundpartnerInnen und eine schnellere Finanzierung von länderübergreifenden FuE-Projekten. Der Akzent auf die erhöhte Geschwindigkeit ist zentral: Um in den dynamischen Leuchtturmthemen Vorreiterpositionen einnehmen zu können, müssen Finanzierungen von strategischen Projekten rasch und mit einer gewissen Autonomie beschieden werden. Darüber hinaus bietet eine Innovationsagentur den Mehrwert, dass sie länderübergreifende Projektanträge effizient koordinieren und betreuen kann (z. B. bei Bundes- und EU-Anträgen), da finanzielle und zeitliche Ressourcen für Projektanträge stärker zentralisiert und damit Doppelstrukturen vermieden werden. Es wird der nationalen und europäischen Konkurrenz auf Augenhöhe begegnet und gemeinsame Investoren sowie Fördergelder aus geeigneten Programmen eingeworben. So könnte die Innovationsagentur bspw. wichtige Impulsgeberin für Infrastrukturprojekte mit Leuchtturmcharakter in der MRH werden:

- Erarbeitung der strategischen Grundlagen für regionale Infrastrukturentwicklung.
- Impulse und Aufzeigen von Entwicklungsbedarfen.
- Vermittlung von Benchmarks und Best Practices.
- Finanzierung bzw. Unterstützung bei Fördermittlerschließung/ -akquisition.

Als unabhängiger Partner der zentralen AkteurInnen und Strukturen in der MRH ist die Innovationsagentur eine länderübergreifende Beschleunigungsspur für wichtige Innovationsprozesse, sie greift die Stärken der einzelnen Teilräume auf und bündelt, wo sinnvoll, Kompetenzen für gemeinsame, auch hochvolumige FuE-Projekte. Es mangelt in der MRH nicht an vielversprechenden Projektansätzen. Bei vielen, gleichzeitig verfolgten Innovations- und Entwicklungsprojekten blockieren sich die einzelnen Vorhaben z. T. gegenseitig, denn es besteht ein hoher interner Koordinationsbedarf

um kritische Ressourcen, einzelne Personen, Wissensträger oder Infrastrukturen. Häufig bestimmen die direkt Involvierten die Prioritäten selbst. Und zwar eher subjektiv statt aus strategischer Notwendigkeit. Durch eine fokussierte Vorgehensweise kann die Agentur wichtige länderübergreifende Projekte koordiniert vorantreiben und damit zu einer immensen Beschleunigung beitragen. Durch die Innovationsagentur werden bundesweite und international sichtbare Leuchtturmprojekte entwickelt und für eine höhere Strahlkraft der MRH gesorgt. Gleichzeitig wird die Time-to-Market verkürzt.

Abschließend ist die Kommunikation der MRH mit hohem Weiterentwicklungsbedarf versehen. In einer zunehmend globalisierten Welt bedarf es zum einen einer zentralen Kontaktstelle für nationale und internationale Anfragen und Vernetzungsprozesse. Große internationale Wirtschaftsunternehmen und Delegationen denken nicht in starren administrativen Grenzen, sondern nehmen einen Wirtschaftsraum als Ganzes wahr.⁶² Um auf der europäischen und internationalen Landkarte wahrgenommen zu werden und gemeinsame Investoren anzuziehen, ist es deshalb notwendig, ein geeintes Standortprofil und -marketing zu entwickeln.⁶³ Zudem könnte die MRH durch eine intensivere Zusammenarbeit mit anderen funktionalen Regionen in Deutschland und Europa ihre eigene Innovationskapazität steigern und vorhandene Stärken ergänzen. Zum anderen sind ein positives Innovationsmarketing und eine integrative Innovationskommunikation wichtige Maßnahmen, um eine gesellschaftliche Akzeptanz für Innovationen herstellen und befruchtende gesellschaftliche Diskurse zum Thema lebenswerter Zukunft und dem Beitrag von Innovationen anregen zu können. Als Sprachrohr verleiht die gemeinsame Innovationsagentur der MRH ein klares und auf Innovation ausgerichtetes Profil. Sie kommuniziert und vermarktet die Innovationspotenziale und -kraft der Region sowohl nach innen als auch nach außen.

Um das gemeinsam erarbeitete strategische Fundament mit Leben zu füllen, die Vision zu verwirklichen und konkrete Innovations- und Wachstumsimpulse zu stimulieren, ist nicht zuletzt eine zeitnahe, effektive und wohl koordinierte Umsetzung der Innovationsstrategie im Allgemeinen und der Leuchtturmprojekte im Speziellen unabdingbar. Wie bereits dargelegt, verspricht insbesondere die Entwicklung von bundesweit und international sichtbaren Leuchtturmprojekten, die Strahlkraft der MRH bedeutend zu erhöhen. Für die Umsetzung und Begleitung ist eine Organisationsstruktur erforderlich, die an bestehende Strukturen andockt, gleichzeitig aber losgelöst von Partikularinteressen agiert und damit einen fairen Ausgleich zwischen den Teilregionen sicherstellen kann. Diese Aufgabe soll durch eine gemeinsame Innovationsagentur der MRH übernommen werden, die sich in ihrer internen Verfasstheit und mit Blick auf ihr Mandat am Standard der weltweit besten Praktiken orientiert. Durch diese institutionelle Kompetenz kann die Anbahnung, Initiierung und Entwicklung von konkreten länderübergreifenden Vorhaben schneller und effizienter durchgeführt und damit die Projektentwicklungskapazitäten in der MRH nachhaltig und dauerhaft gesteigert werden.

Dabei verbindet die Innovationsagentur die inhaltlich-strategische Ausrichtung der Innovationsstrategie mit der prozessorientierten Logik einer Umsetzungsorganisation. Operativ sollen klare Abläufe für eine effektive und effiziente Zusammenarbeit in und mit der Organisation bei transparenten Strukturen und Verantwortungen sorgen. Ein schlanker Aufbau der Agentur in Kombination mit starken Partnerinnen und Partnern aus der Region gewährleistet zudem die regionale Verankerung

⁶² Ein prominentes Beispiel ist das Unternehmen Tesla, das sein Werk in Grünheide „Gigafactory Berlin-Brandenburg“ nennt (vgl. Tesla (o. J.). Giga-Berlin).

⁶³ Die Wasserstoffinitiative HY-5, in der sich die norddeutschen Bundesländer Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein auf Initiative der IHK Nord zusammengeschlossen haben, dient als Positivbeispiel (vgl. HY-5 (o. J.)).

sowie eine schnelle Handlungs- und Wandlungsfähigkeit. Die Innovationsagentur wird im Sinne dieser Agilität „unternehmerisch“ aufgebaut, dazu gehört insbesondere ein hoher Grad an Autonomie und Entscheidungsfreiheit. Da Innovationsprozesse nicht selten sprunghaft und unvorhergesehen verlaufen, Trends und Rahmenbedingungen dynamischen Änderungen unterworfen sind, ist diese in den Organisationsstrukturen verankerte Agilität eminent wichtig.

Abbildung 29: Die Mehrwerte einer Innovationsagentur

1	2	3
Innovationspolitische Herausforderungen	Identifizierte Gaps in der MRH	Mehrwerte einer Innovationsagentur
 Innovationsökosystem (Handlungsfeld B der Innovationagentur)	▪ KompetenzträgerInnen sind nur unzureichend sichtbar ▪ Verbesserungspotenzial bei institutionalisierten Kooperationen ▪ Fragmentierung des Innovationsökosystems	▪ Schaffung von Sichtbarkeit (Kompetenzmapping), Transparenz und kurzen Wegen ▪ Zentrale Koordinierungs-, Kontakt- und Anlaufstelle (Moderation des Austausches) ▪ Zusammenführen von AkteurInnen und Initiativen für eine effizientere Wissensschaffung und -verbreitung (WTT) ➤ Rolle als unabhängiger Systemoptimierer
 Innovationsprozesse (Handlungsfeld C der Innovationagentur)	▪ Regulatorik hemmt länderübergreifende Verbundprojekte mit Innovationspotenzial ▪ Akquirierung von Fördermitteln auf Bundes- und EU-Ebene ist ausbaufähig ▪ Innovationsgeschwindigkeit ist zu gering ▪ Doppelstrukturen/ Konkurrenz zwischen dne MRH-Bundesländern	▪ Entwicklung von bundesweiten und international sichtbaren Leuchtturmprojekten für eine höhere Strahlkraft ▪ Länderübergreifende Koordinierung und Betreuung von Projektanträgen bei Bund und EU ▪ Schnellere Initiierung und Finanzierung von FuE-Projekten durch Auflegen eines gemeinsamen Chancenfonds ➤ Innovationsteams greifen Ideen schnell auf und entwickeln diese zu einer Projektreife, sodass mit gewisser Autonomie die Entscheidungsprozesse entschlackt werden
 Innovationskommunikation (Handlungsfeld D der Innovationagentur)	▪ Der Innovationsraum MRH wird nicht gemeinsam nach außen vermarktet ▪ Der Mehrwert gesellschaftlicher Innovationsdiskurse ist noch nicht gehoben ▪ Sichtbarkeit entspricht nicht den Potenzialen	▪ Plattform für AkteurInnen aus der MRH sowie für nationale und internationale Anfragen ▪ Attrahierung von gemeinsamen Investoren durch geeintes Standortprofil und -marketing (in inter-/nationalen Gremien) ▪ Positives Innovationsmarketing und integrative Innovationskommunikation ➤ Rolle als Sprachrohr nach außen und innen

© Prognos AG, 2022

7. Leuchtturmprojekte der MRH

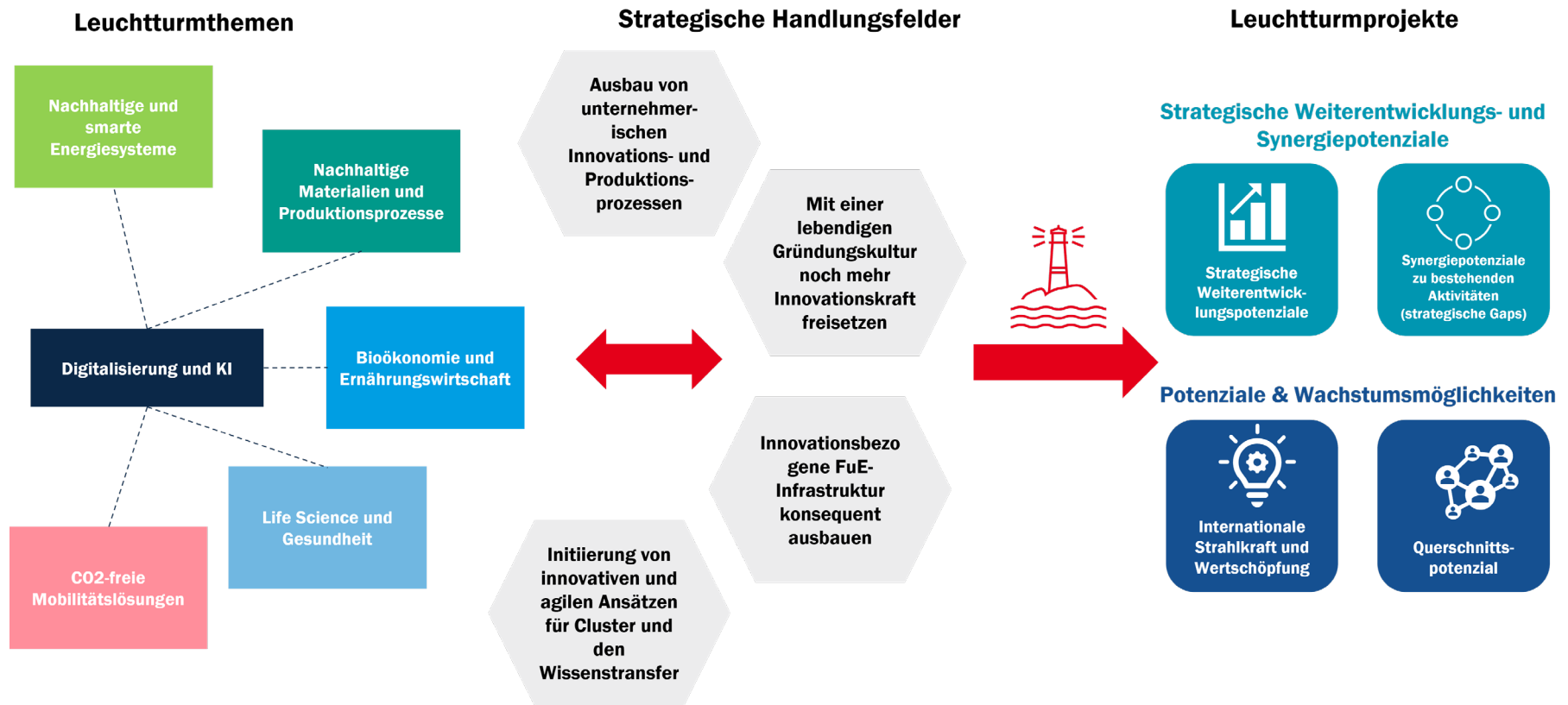
In diesem Kapitel werden die identifizierten Leuchtturmthemen (Kapitel 5) und die strategischen Handlungsfelder (Kapitel 6) miteinander in Beziehung gesetzt und chancenreiche Leuchtturmprojekte für die MRH definiert. Die Leuchtturmprojekte entlang der Leuchtturmthemen und strategischen Handlungsfelder wurden von den AkteurInnen in der MRH gemeinsam angestoßen und miterarbeitet. Zudem wurde auch darauf geachtet, dass die Schwerpunktsetzung in Einklang mit nationalen und europäischen Zielen und Fördermaßnahmen (z. B. Horizon Europe) steht.

i

Leuchtturmprojekte der MRH

Die präsentierten Leuchtturmprojekte verstehen sich als Sammlung von Ideen, die positive Entwicklungsmöglichkeiten für die MRH aufzeigen. Es handelt sich also um Projektideen, die weder abschließend ausgearbeitet sind noch einer Priorisierung unterliegen. Die Entscheidung ob und wie die vorgeschlagenen Ideen zu den Leuchtturmprojekten umgesetzt werden, obliegt insbesondere der Zustimmung der MRH-Bundesländer.

Abbildung 30: Ableitung von Leuchtturmprojekten für die MRH



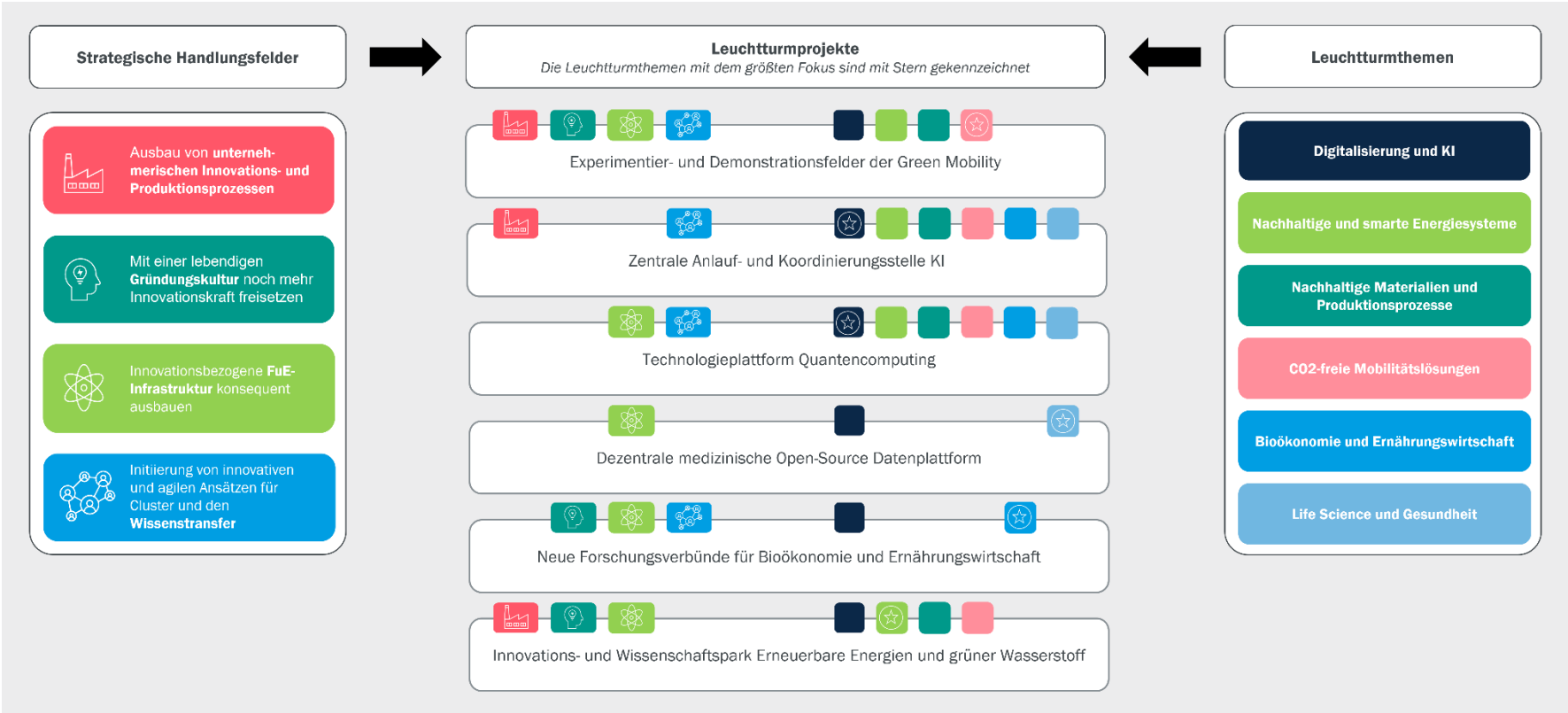
© Prognos AG, 2022

Innerhalb des Stakeholderprozesses wurde analysiert, an welchen Schnittstellen bereits strategische Aktivitäten stattfinden, wo es Lücken gibt und wo sich die größten Potenziale ergeben könnten. Die befragten BranchenexpertInnen haben dabei gezielt strategische Handlungsansätze und Maßnahmen für die jeweiligen Leuchtturmthemen definiert. Grundlage für die Ausarbeitungen von konkreten Leuchtturmprojekten in der Innovationsstrategie der MRH sind die in die in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellte Indikatoren:

1. Strategische Weiterentwicklungspotenziale: Das Leuchtturmprojekt adressiert bestehende strategische Hemmnisse. Lücken und Bedarfe und sorgt für eine nachhaltige Weiterentwicklung des Wirtschafts-, Wissenschafts- und Innovationssystems in der MRH.
2. Synergiepotenziale zu bestehenden Aktivitäten (strategische Gaps): Das Leuchtturmprojekt baut auf bestehenden Maßnahmen in den einzelnen MRH-Bundesländern auf und ergänzt diese bedarfsorientiert. Das länderübergreifende Zusammenwachsen wird gezielt gefördert.
3. Internationale Strahlkraft und Wertschöpfung: Das Leuchtturmprojekt hat eine internationale Strahlkraft und Sichtbarkeit. Zudem werden die ökonomischen und gesellschaftliche Potenziale in der MRH nachhaltig gesteigert.
4. Querschnittspotenzial: Das Leuchtturmprojekt ist nicht auf das eigene Leuchtturmthema beschränkt, sondern hat Querschnittsverbindung zu weiteren Leuchtturmthemen in der MRH. Das Leuchtturmprojekt hat somit das Potenzial, verschiedene Leuchtturmthemen zu verbinden und Cross-innovation zu fördern.

Die ersten beiden Kriterien fokussieren auf die strategischen Handlungsfelder und Maßnahmen, die letzten beiden auf die Auswahl der Leuchtturmthemen bzw. Innovationsfelder. Die Analyse verdeutlichte, dass die beiden strategischen Handlungsfelder Ausbau von unternehmerischen Innovations- und Produktionsprozessen (Kapitel 6.2.1) und mit einer lebendigen Gründungskultur noch mehr Innovationskraft freisetzen (Kapitel 6.2.2) nur bedingt themenspezifisch sind. D. h. hierbei handelt es sich um strategische Handlungsfelder, deren Maßnahmen in allen Leuchtturmthemen der MRH von Bedeutung sind und sich kaum unterscheiden. Der innovationsbezogene Ausbau der FuE-Infrastruktur bzw. die Initiierung von innovativen und agilen Ansätzen für Cluster und den Wissenstransfer sind dagegen deutlich themenspezifischer, d. h. die konkreten Maßnahmen unterscheiden sich zwischen den Leuchtturmthemen. Eine Übersicht aller Leuchtturmprojekte samt zugeordneten Leuchtturmthemen und strategischen Handlungsfeldern liefert Abbildung 31.

Abbildung 31: Zuordnung der strategischen Handlungsfelder und Leuchtturmthemen zu den Leuchtturmprojekten



© Prognos AG, 2022

7.1. Experimentier- und Demonstrationsfelder der Green Mobility

Ziel und Vision

Die MRH baut ihren Status als Wegbereiterin für nachhaltige Mobilitätskonzepte weiter aus. Durch die Verschränkung der Fähigkeiten in unterschiedlichen Mobilitätsformen (insb. maritime Wirtschaft, Luftfahrt) und Teilräumen ergibt sich für die MRH der einzigartige Standortvorteil, gemeinsam sektorübergreifende Innovationspfade zu erschließen. Dazu wird an bestehende Projekte angeknüpft sowie die Entwicklung und Implementation von Innovationen cross-sektoral gefördert, die ein ausdifferenziertes CO₂-freies Mobilitätssystem ermöglichen. Dies beinhaltet neben der Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte für die Stadt-Umlandbeziehungen auch die Entwicklung neuer Antriebstechnologien und Erforschung der entsprechenden Infrastrukturbedingungen. Dazu sollen bestehende Anwendungsfelder und Reallabore verknüpft und erweitert werden. Dadurch sollen neue Mobilitätssysteme unter realen Bedingungen getestet und miteinander vernetzt und der Transfer zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Nutzenden verbessert werden.

Inhaltlicher Fokus

Die Entwicklung von Experimentier- und Demonstrationsfeldern der Green Mobility adressiert insbesondere das Leuchtturmthema CO₂-freie Mobilitätslösungen. Diese sind unmittelbar und untrennbar mit Entwicklungen in den Leuchtturmthemen Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse, Nachhaltige und smarte Energiesysteme sowie Digitalisierung und KI und ihren jeweiligen Innovationsfeldern verknüpft.

Bestehende Kompetenzen und relevante Partner

Eine Vielzahl unterschiedlichster AkteurlInnen und Initiativen verdeutlicht das in der MRH bestehende Potenzial für die Entwicklung von Experimentier- und Demonstrationsfeldern der Green Mobility. Auf wissenschaftlicher Seite setzen sich bspw. die TUHH, das Fraunhofer CML, die Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg oder das DLR Institut für Maritime Energiesysteme mit Fragestellungen rund um neuartige Antriebsstoffe sowie ihrer Bereitstellung für verschiedene Verkehrsträger wie Flugzeugen oder Schiffen auseinander. ForscherInnen des Zentrums für angewandte Luftfahrtforschung befassen sich mit der Entwicklung zukunftsfähiger Luftverkehrstechnologien. An der HCU Hamburg werden urbane Mobilitätsformen erforscht. Zukünftig wird die Forschungslandschaft durch das ITZ Nord gewinnbringend ergänzt. Darüber hinaus existieren unterschiedliche Demonstrationsfelder, die bei einer Übersetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis helfen. Der E-Highway auf der A1 zwischen Hamburg und Lübeck dient der Evaluation von oberleitungsgespeisten elektrischen LKW für den Schwerlastverkehr. Am Hamburger Flughafen entsteht ein Wasserstoff-Demonstrator, an dem Bereitstellungs- und Abfertigungsprozesse getestet und die an einem ausgemusterten Flugzeug simuliert werden können.⁶⁴ Mit dem Reallab HH bestand bis 2021 eine Plattform zur Entwicklung neuer Mobilitätslösungen für den Personenverkehr in der Stadt und auf dem Land.⁶⁵ Im Projekt HEAT testete die Hamburger Hochbahn den Einsatz eines autonomen Shuttles in der Hafencity.⁶⁶ Ein ähnliches Projekt wurde bis Ende 2021 im Herzogtum

⁶⁴ DLR (2021): Erprobung der Wartungs- und Bodenprozesse zukünftiger Flugzeuggenerationen.

⁶⁵ Reallabor Hamburg (2021).

⁶⁶ Hamburger Hochbahn AG (2021): Das Projekt HEAT.

Lauenburg unter dem Namen TaBuLa Shuttle in Kooperation mit der TUHH durchgeführt⁶⁷ und gehört wie das Projekt HEAT und zahlreiche weitere ITS-Projekte zu dem Handlungsfeld der automatisierten und vernetzten Mobilität der Hamburger ITS-Strategie.⁶⁸ Im Rahmen des Zukunftsagenda-Projekts 7 der MRH wird zudem die Realisierung eines regionsweiten Innovationszentrums Autonomes Fahren geprüft.

Mit dem ITS Weltkongress konnte Hamburg im Jahr 2021 auch international seine herausragende Position in der Entwicklung nachhaltiger Mobilitätssysteme unterstreichen.

Ökonomischer und gesellschaftlicher Nutzen

Die globale Herausforderung des Klimawandels erfordert eine Transformation der Mobilitätssysteme in der Luft, zur See und auf dem Land, da von ihnen ein signifikanter Anteil der CO₂-Emissionen ausgeht. Gleichzeitig ist der Wohlstand unserer Gesellschaft und insbesondere die Wirtschaft in der MRH maßgeblich von Mobilität und Logistik abhängig. Um Hamburgs Voreiterposition auf diesen Märkten zu sichern, ist es daher unerlässlich, die notwendige Transformation aktiv mitzugestalten. Als drittgrößter Luftfahrtstandort der Welt und wichtiger Warenumschriftsort darf die MRH diese Veränderungen nicht verpassen. Aber auch über die Sicherung des aktuellen Wohlstandsniveaus hinaus ergeben sich positive Marktaussichten. Die in der MRH entwickelten Lösungen können globale Märkte erschließen, nicht nur im Bereich der Luftfahrtindustrie. Auch bei urbanen Mobilitätslösungen und den Stadt-Umland-Beziehungen offenbaren sich in Metropolregionen weltweit ähnliche Probleme, die sich insbesondere durch Megatrends wie Urbanisierung ergeben. Die Potenziale des Themas werden durch unterschiedliche Fördermaßnahmen des Bundes und der Europäischen Kommission untermauert. Die Bundesregierung fördert über das 7. Energieforschungsprogramm Forschungsvorhaben und Demonstrationsprojekte zur Sektorkopplung mit dem Ziel, in systemischen Projekten die Verknüpfung von Infrastrukturen, aber auch explizit die Einbindung der Nutzersicht zu erforschen.⁶⁹ Mit dem Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase II (NIP) fördert das BMDV die Entwicklung und Markteinführung innovativer Produkte im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie mit dem Schwerpunkt „Nachhaltige Mobilität“.⁷⁰ Darüber hinaus fördert die Europäische Kommission über Horizon Europe Forschungsprojekte zu den Bereich Klima, Energie und Mobilität zwischen 2021 und 2027 mit insgesamt 13,4 Milliarden Euro. Die Themen Smart Mobility und saubere, sichere und barrierefreie Verkehrslösungen und Mobilität werden hierbei als besondere Interventionsbereich definiert.⁷¹ Zudem passt das Leuchtturmprojekt zur neuen europäischen Innovationsagenda, die u. a. Experimente von Innovatoren in Reallaboren unterstützen möchte.⁷²

In der MRH gibt es, wie bereits beschrieben, eine Vielzahl unterschiedlicher Testinfrastrukturen für einzelne Mobilitäts- und Logistikträger. Bislang mangelt es jedoch an der Vernetzung dieser Einzelmaßnahmen und der systemischen Betrachtung von CO₂-freier Mobilität und Logistik. Die Initiierung von Experimentier- und Demonstrationsfeldern der Green Mobility zielt daher darauf ab, die einzelnen bestehenden Initiativen zu verknüpfen und erweitern. Dadurch soll die systemische Betrachtung nachhaltiger Mobilität gewährleistet und die Erkennung neuer Marktpotenziale gefördert werden.

⁶⁷ TUHH (2021): Aufbau eines Testzentrums für automatisiert verkehrende Busse im Kreis Herzogtum Lauenburg.

⁶⁸ Vgl. Behörde für Verkehr und Mobilitätswende Hamburg (o. J.): Intelligente Verkehrssysteme, ITS-Projekte in Hamburg.

⁶⁹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2018): 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung.

⁷⁰ Förderdatenbank des BMWK (2022): Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase II (NIP) – Maßnahmen der Marktaktivierung – Schwerpunkt Nachhaltige Mobilität.

⁷¹ Förderdatenbank des BMWK (2022): Horizont Europa – Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2021 – 2027).

⁷² Hier gilt es zu prüfen, ob die Umsetzung des Leuchtturmprojekts durch die neue europäische Innovationsagenda unterstützt werden kann. Vgl. Europäische Kommission (2022b): Kommission stellt eine neue Europäische Innovationsagenda vor und übernimmt Vorreiterrolle in der neuen Innovationswelle.

Der selbstverständliche Einsatz digitaler Technologien und die Veränderung der Energieträger in allen Mobilitätssystemen bergen hohe Transferpotenziale, sorgen aber gleichzeitig für erhöhte Komplexität und neue Infrastrukturanforderungen. Darüber hinaus müssen auch neue Konzepte für den urbanen Liefer- und Personenverkehr gefunden werden, um die Überlastung der Infrastruktur zu verhindern. Die Digitalisierung kann hier, z. B. durch den Aufbau digitaler und autonomer Leitsysteme, helfen. Zudem müssen Wege gefunden werden, Batterien nachhaltiger herzustellen und am Ende ihrer Lebenszeit zu verwerten. Urbane Mobilitätssysteme zeichnen sich zudem durch eine große Vielfalt an Verkehrsträgern aus. So gibt es in der MRH bspw. Fähren. Hier bietet sich die Möglichkeit im Betrieb mit Wasserstoff eine Verknüpfung mit anderen Wasserstoffprojekten, wie dem Wasserstoff Demonstrator am Flughafen, herzustellen. Die Erprobung und systemische Betrachtung derartiger Fragestellungen soll durch die Experimentier- und Demonstrationsfelder ermöglicht werden. Ähnlich gelagerte Projekte gibt es bspw. im schwedischen Göteborg.⁷³ Ähnlich wie die Mobilität auf dem Land wird auch die Mobilität in der Luft und zu Wasser tiefgreifenden Veränderungen unterliegen. Dabei spielt in der Luftfahrt aktuell die Verfügbarkeit und Bereitstellung von SAF eine wichtige Rolle. Darüber hinaus wird an den Voraussetzungen für den Einsatz von Wasserstoff geforscht.

Mögliche Schritte zur Umsetzung

Zur Umsetzung des Leuchtturmprojekts Experimentier- und Demonstrationsfelder der Green Mobility bedarf es einer zentralen Koordination. Dieser kommen insbesondere die Aufgaben der Vernetzung relevanter AkteurlInnen, Organisation und Vorbereitung der Vernetzung und des Ausbaus bestehender Testfelder sowie die Akquise von Fördergeldern zu.

- Um die Entwicklung der Experimentier- und Demonstrationsfelder gezielt voranzutreiben, müssen bestehende Initiativen und AkteurlInnen noch besser miteinander vernetzt werden. So gilt es, durch die gezielte Verknüpfung von Forschungseinrichtungen, Unternehmen und bestehenden Demonstrationsplattformen neue Themen zu erschließen und Transferpotenziale zwischen den Initiativen zu realisieren.
- Die Organisation und Vorbereitung der Vernetzung und des Ausbaus von neuen und bestehenden Testfeldern dient einerseits der Nutzung von Synergiepotenzialen. Durch die Abstimmung von Bedarfen und darauf aufbauender Ergänzung der Kompetenzen kann der Aufbau von Mehrfachstrukturen verhindert werden. Andererseits lassen sich so gezielt Transferpotenziale eröffnen.
- Um Projekte erfolgreich umzusetzen, braucht es ausreichende finanzielle Mittel. Daher kann die koordinierte Akquise von Fördergeldern einen Vorteil bei der kooperativen Umsetzung von branchenübergreifenden Projekten mit sich bringen.

Im Rahmen der Stakeholdereinbindung für den Strategieprozess haben sich vier Umsetzungsprojekte herauskristallisiert, die durch das Leuchtturmprojekt priorisiert umgesetzt werden könnten.

1. Im Bereich Alternative Antriebe wird großes Potenzial in der Umrüstung bestehender Fahrzeuge gesehen. Hier bestehen in der Region bereits Kompetenzen in der Luftfahrt, im Bereich Schwerlasttransport und Busse sowie im maritimen Sektor. Der jüngst vom Unternehmen clean logistics vorgestellte Wasserstoff-Zero-Emission-Truck⁷⁴ illustriert beispielhaft, dass das Leuchtturmprojekt auf immenses Potenzial aufbaut. Eine Möglichkeit für ein konkretes Anwendungsprojekt könnte in der Entwicklung von Demonstratoren,

⁷³ Lindholmen Science Park (2020): *ELECTRICITY Cooperation on the electrified transport solutions of the future. Progress Report 2020.*

⁷⁴ clean logistics (o. J.). *Weltpremiere.*

z. B. in Zusammenhang mit den Elbfähren und der Binnenschifffahrt, liegen. Ähnliche Opportunities birgt auch die schienengebundene Mobilität. Hier sollte das vorhandene Erfahrungswissen gewinnbringend vernetzt werden. Zusätzlich bietet sich das neue DLR Forschungszentrum für maritime Energiesysteme als Partner für Forschungsprojekte im Zusammenhang mit Wasserstoffantrieben an. Ein weiteres Anwendungsfeld lässt sich auch im Straßenverkehr identifizieren, wo in Schleswig-Holstein ein Demonstrationsprojekt mit der Umrüstung von Dieseln auf Elektroantriebe befasst ist. Auch hier lassen sich Vernetzungspotenziale mit bestehenden Testfeldern wie dem E-Highway und dem benannten Innovationsprojekt von clean logistics identifizieren. Gebündelt werden können die einzelnen Anwendungsprojekte in eine Initiative zur Umstellung der Fuhrparks auf alternative Antriebe.

2. Im Innovationsfeld Sektorkopplung ergeben sich Anwendungsfelder aus der Kombination von Energieerzeugung, -umwandlung und späteren Verwendung im Mobilitätssystem. So ließe sich der Wasserstoffdemonstrator am Hamburger Flughafen auf andere Kraftstoffe und Energieträger erweitern. In diesem Zusammenhang gewinnt auch das Thema SAF an Bedeutung. SAF sind zwar generell nutzungsbereit, es gibt jedoch noch große Wissenslücken bzgl. der Produktion und des Bereitstellungsmanagements. Daher bietet sich ein großes Potenzial für Experimentier- und Demonstrationsfelder, die aktiv auch KMU miteinbeziehen. Weitere wichtige Demonstrationsfelder sind auch in der ÖPNV-Infrastruktur denkbar. Hier bietet die MRH mit ihrem vielfältigen ÖPNV-Angebot einzigartige Möglichkeiten. So könnten sowohl wassergebundene Transportmittel (Elbfähren) als auch straßen- und schienengebundene Angebote im ländlichen und urbanen Raum eingebunden werden. Das Thema Vehicle-to-Grid⁷⁵ bietet ebenfalls Potenzial zur Entwicklung von Anwendungsfeldern. Kurzfristig wird auch das Thema LNG weiter an Bedeutung zunehmen. Mit der geplanten Demonstrationsanlage für die Produktion von E-Fuels wird in Hamburg eine weitere thematisch passende Infrastruktur aufgebaut.⁷⁶ Einige in der MRH bereits bestehende Initiativen greifen das Thema Sektorenkopplung auf und befassen sich mit den gesamten Wertschöpfungsketten der Energieträger Wasserstoff (H₂NON)⁷⁷ oder LNG (LNG-Agentur).⁷⁸ Beispiele wie das Projekt Zero Emission Transportkette⁷⁹ in Lüneburg zeigen, wie wichtig die Betrachtung des gesamten Systems von Erzeugung bis zum Endverbraucher ist. In diesem Kontext ist der Aufbau von Energy Islands denkbar: dort könnte auf Demonstrationsplattformen Offshore Strom produziert, vor-Ort in Wasserstoff umgewandelt und dann in (autonomen) Schiffen an Land transportiert werden.
3. Im Hinblick auf neue Mobilitätsformen bieten sich ebenfalls vielseitige Anwendungsmöglichkeiten. So könnte sich aus den Trends zu autonomem Fahren und vernetzten Verkehrssystemen der Bedarf von digitalen Leitsystemen zur Steuerung und Überwachung des Verkehrs ergeben. In diesem Zusammenhang sind die Schaffung und Erprobung von Datenbanken und digitalen Zwillingen wichtige Grundlagen für die spätere Anwendung. Bevor das autonome Fahren aber in den Regelbetrieb übergehen kann, sind noch viele Forschungsfragen zu klären und anwendungsspezifische Entwicklungen vorzunehmen. Wichtige Erfahrungen können hier z. B. in der beim ITS-World Congress 2021 geschlossenen bundeslandübergreifenden Kooperation bei Testfeldern zum autonomen Fahren unter Leitung des DLR in die MRH übertragen werden. Die MRH prüft, ob und wie eine länderübergreifende Zentrale für autonomes Fahren in der MRH realisiert werden könnte. Ein norddeutsches Innovationszentrum Autonomes Fahren (IAF) könnte dann zur Aufgabe haben, den Erfahrungsaustausch zu fördern und durch Projekte aufgebautes Know-how im Be-

⁷⁵ Vehicle-to-Grid (V2G) bezeichnet Technologien, die es erlauben, Strom aus einer Fahrzeugbatterie ins öffentliche Netz einzuspeisen. V2G wird als wichtiger Bestandteil dezentraler Netze und Smart Grids gesehen. (TUMI (2021): The V2G Revolution – Using electric vehicles (EVs) for energy storage).

⁷⁶ E-Fuel Today (2022): Power-to-Liquids Anlage in Hamburg: Produktion startet bald.

⁷⁷ Transferzentrum Elbe-Weser (2022): H₂NON Wasserstoffnetzwerk Nordost Niedersachsen.

⁷⁸ LNG Agentur Niedersachsen (2022): LNG-Wertschöpfungskette.

⁷⁹ IHKLW (2022): Die Energie der Zukunft.

reich des autonomen Fahrens zu sichern und die Mobilität im ländlichen Gebieten zu verbessern. Zusätzlich bietet sich die MRH zur Erprobung von vernetzten, integrierten und digitalen Mobilitäts- und Logistiklösungen an. Dabei kann es einerseits um digitale Angebote zur Vernetzung von privaten und öffentlichen Mobilitätsdienstleistern im Personenverkehr gehen (z. B. HVV Switch App)⁸⁰, aber auch um urbane Logistik. Hier spielt bspw. die intelligente Steuerung von Lade- und Lieferzonen eine entscheidende Rolle in der last-mile Logistik. Speziell in der maritimen Wirtschaft finden sich in der MRH eine Vielzahl von sehr gut aufgestellter IT-Dienstleister mit Fokus auf die Logistik wieder, weshalb Dienstleister und Partner aus der MRH heraus gefunden werden können.

4. Zuletzt bestehen im Innovationsfeld Batterieforschung und -entwicklung u. a. mit dem FAB.SH in Itzehoe bereits große Forschungskompetenzen in der MRH, die auch durch Ausgründungen in die Wirtschaft transferiert werden. Erfahrungswissen aus Kooperationsprojekten sollte daher in der Region genutzt werden. In diesem Zusammenhang bietet sich großes Potenzial in Bezug auf die Nachhaltigkeit von Batteriezellen, die bislang nur eine sehr kurze Lebensdauer vorweisen. Dazu bietet sich die Vernetzung mit anderen Testfeldern an, um den kompletten Lebenszyklus der Batteriesysteme abbilden zu können und etwaige Nachnutzungs- bzw. Recyclingmöglichkeiten identifizieren zu können. Internationale Beispiele zeigen dabei, dass in diesem Zusammenhang vielfältige Möglichkeiten bestehen: Im schwedischen Göteborg werden ausgediente Batterien aus einem Testfeld für Elektrobusse als Speicher für Solarenergie in einem nachhaltigen Wohnkomplex weitergenutzt.⁸¹

Mögliche räumliche Verortung

Die Experimentier- und Demonstrationsfelder der Green Mobility werden, wie beschrieben, an bestehende Projekte anknüpfen, diese erweitern und vernetzen. Aus diesem Grund handelt es sich nicht um ein monozentrisches Projekt. Vielmehr soll durch die Vernetzung und den gezielten und bedarfsgerechten Ausbau von bestehenden Demonstrationsfeldern eine Struktur entstehen, die durch eine Vielzahl unterschiedlicher Initiativen seine Wirkung im Raum entfaltet und aus den Lösungen für alle Teilräume der MRH und darüber hinaus entstehen können.

Potenzieller Träger

Für die operative Projektleitung bei der Umsetzung der Experimentier- und Demonstrationsfelder kommt eine neu zu schaffende Innovationsagentur in Frage, da die länderübergreifende Vernetzung von vorhandenem Erfahrungswissen von zentraler Bedeutung ist. Es konnte herausgearbeitet werden, wie wichtig das Erhöhen länderübergreifender Transparenz und der Zugang zu Experten ist, aber auch das Moderieren eines Austausches zwischen den Ländern, um die Anwendungsfelder gemeinsam strategisch weiterzuentwickeln und Cross-innovation zu fördern. Bis zur Realisierung einer Innovationsagentur, wird vorgeschlagen das Projektbüro MRH e.V. als Träger einzubauen.

Fristigkeit

Um den Anschluss an den dynamischen Mobilitätsmarkt nicht zu verlieren und den Status der MRH als Mobilitätsstandort weiter auszubauen, sollte das Leuchtturmprojekt kurzfristig, also innerhalb eines Jahres, initiiert werden.

⁸⁰ RealLab Hamburg (o. J.): Mobilitätsplattform.

⁸¹ Smart City Sweden (2022): BRF Viva – Housing with Minimum Climate Footprint.

Abbildung 32: Steckbrief für die Projektidee „Experimentier- und Demonstrationsfelder der Green Mobility“

Ziel und Vision	Die MRH baut ihren Status als Wegbereiterin für nachhaltige Mobilitätskonzepte weiter aus. Durch die Verschränkung der Fähigkeiten in unterschiedlichen Mobilitätsformen (insb. maritime Wirtschaft, Luftfahrt) und Teilräumen ergibt sich für die MRH der einzigartige Standortvorteil, gemeinsam sektorübergreifende Innovationspfade zu erschließen. Dazu wird an bestehende Projekte angeknüpft sowie die Entwicklung und Implementation von Innovationen cross-sektoral gefördert, die ein ausdifferenziertes CO ₂ -freies Mobilitätssystem ermöglichen. Dazu sollen bestehende Anwendungsfelder und Reallabore verknüpft und erweitert werden, um neue Mobilitätssysteme unter realen Bedingungen zu testen und den Transfer zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Nutzenden zu verbessern.
Inhaltlicher Fokus (Kapitel 5.2)	Leuchtturmthemen: CO ₂ -freie Mobilitätslösungen, Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse, Nachhaltige und smarte Energiesysteme, Digitalisierung und KI
Bestehende Kompetenzen und relevante Partner (Auswahl)	• TUHH, Fraunhofer CML, Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg, DLR Institut für Maritime Energiesysteme, Zentrum für angewandte Luftfahrtforschung, HCU Hamburg • Wasserstoff Demonstrator, E-Highway, Reallabor Westküste 100, H2NON, New Mobility Solutions GmbH • EEHH mit Wasserstoff, EE.SH, Wasserstoffenergiecluster MV, Hamburg Aviation, Niedersachsen Aviation, Maritimes Cluster Norddeutschland, Logistikinitiative HH
Ökonomische und gesellschaftliche Potenziale	Sehr hohe wirtschaftliche Potenziale durch global ähnlich wirkende Herausforderungen wie Klimawandel und Urbanisierungstendenzen. Aus den Kompetenzen der MRH ergeben sich zudem hohe Transferpotenziale, insbesondere die Verknüpfungen zwischen Erneuerbaren Energien, Digitalisierung und Mobilitätslösungen sind eine besondere Stärke.
Mögliche Schritte zur Umsetzung (Kapitel 6)	• Vernetzung und bedarfsgerechter Ausbau bestehender Testfelder • Zentrale Koordination zur Vernetzung relevanter AkteurlInnen, Organisation und Vorbereitung der Vernetzung und des Ausbaus bestehender Testfelder sowie die Akquise von Fördergeldern
Räumliche Verortung	Multi-Standort-System, da Aufbau auf bestehenden Projekten
Potenzieller Träger	Kurzfristig kommt eine zentrale Projektkoordination im Projektbüro MRH e. V. als Aufbauorganisation in Frage, die entsprechend mit Mitteln/Ressourcen ertüchtigt werden muss. Mittelfristig gilt es zu prüfen, die operative Projektleitung bei einer neu zu schaffenden Innovationsagentur zu etablieren.
Fristigkeit	Um den Anschluss an den dynamischen Mobilitätsmarkt nicht zu verlieren und den Status der MRH als Mobilitätsstandort weiter auszubauen, sollte das Leuchtturmprojekt kurzfristig, also innerhalb eines Jahres, initiiert werden.

© Prognos AG, 2022

7.2. Aufbau einer zentralen Anlauf- und Koordinierungsstelle KI in der MRH

Ziel und Vision

Dass KI einen prägenden Einfluss auf das zukünftige Wirtschaften haben wird, ist unstrittig – gleichwohl fehlt es der wirtschaftspolitischen Debatte häufig an Klarheit, welche Funktion KI in modernen Wertschöpfungsprozessen einnehmen kann. Durch ihre Vielfalt in Bezug auf Branchen, Themen und Kompetenzen bieten sich in der MRH vielfältige Chancen KI aus einem Forschungs- in ein Marktumfeld zu transferieren. Die MRH setzt sich daher zum Ziel, die europäische Referenzregion für branchenspezifische KI-Anwendungen zu werden. Dafür schafft die MRH eine zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle für KI, um aufbauend auf den bestehenden Anwenderinfrastrukturen in länder- und branchenübergreifenden Technologieprojekten themenspezifische KI-Lösungen zu entwickeln. Dadurch soll die Anwendung neuentwickelter KI-Lösungen durch WissenschaftlerInnen und Unternehmen aus anderen Themenbereichen in der MRH nachhaltig gesteigert werden.

Inhaltlicher Fokus

Das Leuchtturmprojekt fokussiert auf das Leuchtturmthema Digitalisierung und KI. Bei den Innovationsfeldern werden die KI-Anwendungen direkt und die Innovationsfelder Smart City, Big Data und Datenplattformen sowie die Automatisierung und IoT indirekt adressiert (dort spielen KI-Anwendungen ebenfalls eine Rolle). Durch seinen Querschnittscharakter wirkt die KI in die Gesellschaftsfelder Klima, Mobilität und Gesundheit.

Wie kaum eine andere Technologie verspricht die Anwendung von KI – d. h. die menschenähnlichen Intelligenzleistungen von künstlichen Systemen – über Wirtschaftszweige hinweg zum Tragen zu kommen und Wertschöpfungspotenziale massiv zu steigern. Durch eine vermehrte Nutzung von KI-Technologien in KMU, Mittelstand und Startups kann der Innovations- und Wirtschaftsstandort der MRH durch eine stärkere Implementierung der KI in seiner Breite profitieren. Somit ergeben sich v. a. in der KI-Anwendung vielfältige wirtschaftliche Mehrwerte. Durch die Bereitstellung moderner KI-Infrastrukturen und länderübergreifende Maßnahmen zum Ausbau des Wissens- und Technologietransfers werden durch das Leuchtturmprojekt dafür optimale KI-Innovations- und Anwendungsbedingungen in der MRH geschaffen.

Bestehende Kompetenzen und relevante Partner

Die zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle KI baut auf den vorhandenen Kompetenzen und Infrastrukturen auf. Die MRH verfügt sowohl über forschungsstarke Universitäten, Hochschulen, wissenschaftliche Einrichtungen und Unternehmen in der KI-Entwicklung als auch über eine Vielzahl an potenziellen KI-Anwenderunternehmen. Hier sind u. a. Unternehmen aus dem produzierenden Gewerbe oder dem Mobilitäts-, Energie-, Medizin- und Logistiksektor zu nennen. Darüber hinaus existieren in der MRH bereits unterschiedliche KI-Enabler, d. h. KI-Cluster, -Netzwerke, -Transfereinrichtungen, -Hubs oder -Anwendungsinfrastrukturen.

Aus allen Teilen der MRH werden diese Kompetenzträger in das Leuchtturmprojekt eingebunden. Das Regionale Zukunftszentrum Nord – Zukunftszentren KI der Bundesländer Niedersachsen, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein unterstützt bspw. KMU bei dem Einsatz von KI in ihren täglichen Arbeits- und Geschäftsabläufen⁸² In Hamburg sind die Informatikplattform das ARIC und die Initiative AI.Startup.Hub Hamburg zentrale Partner, welche auch

⁸² Regionales Zukunftszentrum Nord – Zukunftszentren KI (o. J.): Beratung und Qualifizierung.

die Einbindung weiterer Hamburger AkteurInnen (v. a. Unternehmen) und PartnerInnen gewährleisten können.⁸³ In Mecklenburg-Vorpommern werden die vorhandenen Kompetenzen im Bereich der praktischen Anwendung von KI an der Hochschule Wismar eingebunden (Fachbereich Wirtschaftsinformatik).⁸⁴ Zudem besteht ein hohes Anwendungspotenzial an den beiden digitalen Innovationszentren in Schwerin (Digitaler Innovationsraum) und Wismar (Innovation-Port).⁸⁵ In Niedersachsen besteht mit der KI-Werkstatt an der Leuphana Universität Lüneburg bereits eine Plattform für den Austausch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.⁸⁶ Zudem entsteht im TIP Innovationspark Nordheide aktuell ein 5G-Campusnetz.⁸⁷

In Schleswig-Holstein verdeutlicht die kürzlich verabschiedete KI-Strategie die Bedeutung von KI-Anwendungsräumen: Diese sollen an mehreren Hochschulstandorten in Schleswig-Holstein aufgebaut werden.⁸⁸ Bereits heute gibt es mit dem KI LAB Lübeck eine Werkstatt für KI-Aktivitäten.⁸⁹ Zudem finden sich in Lübeck mit dem Deutschen Forschungszentrum für KI (Aussenstelle Lübeck) sowie dem Institut für Informatik an der Universität zu Lübeck und der Fachgruppe KIA der TH Lübeck wichtige Partner. In dem Projekt KI-Space für intelligente Gesundheitssysteme (KI-SIGS) werden zudem bereits erste Anwendungs- und Umsetzungskonzepte für die Gesundheitswirtschaft entwickelt.⁹⁰

Ökonomischer und gesellschaftlicher Nutzen

Die KI ist eine Schlüsseltechnologie der Zukunft, die aktiv durch eine Vielzahl an öffentlichen Förderprogrammen vorangetrieben wird – die Bundesregierung stellt bis ins Jahr 2025 Fördermittel im Umfang von 5 Milliarden Euro zur Verfügung und auch die Europäische Kommission unterstützt die Entwicklung der KI durch Fördergelder aus Horizon Europe, des European Research Council und des European Innovation Council (vgl. Kapitel 5.2.6).⁹¹ Verschiedene Studien zeigen, dass die KI hohe Effekte auf Umsätze und Wertschöpfung auslösen kann. Einer aktuellen Studie zufolge könnte in Deutschland, bei einer umfassenden Nutzung der KI, ein Gesamtpotenzial von circa 488 Milliarden Euro geschaffen werden (Wachstum des BIP von ca. 13 Prozent im Vergleich zu 2019).⁹² Auch eine Studie von PwC geht davon aus, dass die KI massiv zum wirtschaftlichen Wohlstand und Wachstum beiträgt. Demnach könnte das BIP in Deutschland durch KI-basierte Innovationen um bis zu 11,3 % gesteigert werden.⁹³ Diese Kennzahlen verdeutlichen zwei Aspekte:

- die hochdynamischen Wachstumspotenziale der Schlüsseltechnologie KI.
- KI schafft nicht nur in der IT-Branche Wachstum (endogenes Potenzial), sondern als Querschnittstechnologie vielmehr auch in nahezu allen Anwendungsbranchen (exogenes Potenzial).

Aus diesem Transferpotenzial ergibt sich ein immenses Marktpotenzial der KI. Gleichzeitig verdeutlichen die zwei Aspekte, dass die Realisierung der Vorteile der KI maßgeblich durch die

⁸³ ARIC Hamburg (o. J.): *Über ARIC & AI.Startup.Hub Hamburg* (o. J.): *Über uns*.

⁸⁴ Zentrum für Künstliche Intelligenz in MV (o. J.): *Eine Vielfalt praktischer Anwendungen von KI und Data Mining*.

⁸⁵ Industrie- und Handelskammer Schwerin (o. J.): *Digitale Innovationszentren in MV*.

⁸⁶ Leuphana Universität Lüneburg (o. J.): *KI-Werkstatt*.

⁸⁷ TIP Nordheide (2022): *Media Broadcast baut 5G-Campusnetzes im TIP Innovationspark Nordheide*.

⁸⁸ Der Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein (2021): *Künstliche Intelligenz – Strategische Ziele und Handlungsfelder für Schleswig-Holstein (Version 2.0)*.

⁸⁹ KI LAB Lübeck (o. J.): *Unsere Ziele*.

⁹⁰ KI-Space für intelligente Gesundheitssysteme (KI-SIGS) (o. J.): *Home*.

⁹¹ BMBF (2022): *Künstliche Intelligenz*; Europäische Kommission (o. J.): *Artificial intelligence (AI)*.

⁹² Arthur D. Little, Vodafone Institut für Gesellschaft und Kommunikation und eco (o. J.): *Künstliche Intelligenz – Potenzial und nachhaltige Veränderung der Wirtschaft in Deutschland*.

⁹³ PwC (2019): *Künstliche Intelligenz in Unternehmen*.

Fähigkeit der regionalen Wissenschaft und Wirtschaft abhängt, die Potenziale der KI zu erkennen und anzuwenden. Gegenwärtig nutzen bspw. nur 13 % der befragten Unternehmen in Deutschland KI.⁹⁴ Auch die befragten ExpertInnen in der MRH argumentieren, dass KI bislang noch nicht ausreichend in den Unternehmen angewendet wird, es herrschen auch weiterhin zu geringe Anwendungskompetenzen und hohe Digitalisierungsbedarfe in der (mittelständischen) Wirtschaft der MRH vor. Somit bestehen in der MRH hohe Wertschöpfungspotenziale durch KI-Anwendungen.

Die Realisierung des Leuchtturmprojekts soll die MHR gezielt dabei unterstützen, die beschriebenen Potenziale für die regionale Wissenschaft und Wirtschaft der MRH zu erschließen. Insbesondere für die KMU ist es häufig schwierig, von neuen Schlüsseltechnologien zu profitieren – es fehlen finanzielle, personelle und infrastrukturelle Möglichkeiten, um die konkreten Anwendungs- und Wertschöpfungspotenziale zu erfassen und im nächsten Schritt zu erschließen. Das führt u. a. auch dazu, dass sie keine klaren Anforderungen an KI-Entwickler formulieren können. Das Leuchtturmprojekt trägt dazu bei, dass die regionalen Unternehmen die Potenziale der Schlüsseltechnologie KI besser erfassen, Bedarfe konkret formulieren und in anwendungsorientierte Projekte umsetzen können. Mit ihren Funktionen vernetzt eine zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle bestehende KI-Enabler und befördert Wissens-Spillover in der MRH und sorgt damit einhergehend für eine Steigerung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit sowie der Innovations- und Wirtschaftskraft. Somit wird die MRH als Standort für KI-Wertschöpfung gestärkt und ein KI-Ökosystem entwickelt, in dem innovative Ideen durch regelmäßige KI-Austausch- und Koordinierungsrunden länderübergreifend entwickelt und in unterschiedlichen Leuchtturmthemen angewendet werden.

Mögliche Schritte zur Umsetzung

Die beschriebenen Initiativen und Einrichtungen fördern die KI-Anwendung in einzelnen Themen innerhalb der jeweiligen Bundesländer. Eine systematische, ganzheitliche und länderübergreifende Zusammenarbeit im Kontext von KI-Anwendungen fehlt dagegen. Dabei bietet die Themenvielfalt in der MRH hohe länderübergreifende Potenziale in der Anwendung. Diese bislang ungenutzten Wertschöpfungspotenziale sollen künftig stärker realisiert werden, indem KI-Anwender aus der gesamten MRH gezielt mit den KI-Entwicklern und KI-Enablern in den KI-Hotspots Hamburg, Lüneburg, Wismar oder Lübeck zusammengebracht werden.

Um Angebot und Nachfrage von KI-Anwendungen in der MRH stärker zu harmonisieren, bedarf das Leuchtturmprojekt einer zentraler Anlauf- und Koordinierungsstelle KI in der MRH. Deren zentrale Aufgabe ist es

- die bestehenden KI-Enabler in der MRH untereinander zu vernetzen und deren Tätigkeiten zu koordinieren,
- die länderübergreifende Vernetzung und den Wissens- und Technologietransfer zwischen KI-Entwicklern, -Enablern und -Anwendern auszubauen,
- und länderübergreifende cross-innovation Technologieprojekte zu initiieren und durch länderübergreifend abgestimmte Förderaufrufe für KI-Verbundprojekte zu unterstützen.^{95,96}

⁹⁴ Bitkom Research GmbH: Deutschland lernt KI. Wie Unternehmen digitale Technologien einsetzen.

⁹⁵ Ein Beispiel könnte die Förderung eines Innovationszentrums für autonomes Fahren in der MRH sein. Hier wird im Auftrag der Geschäftsstelle der MRH derzeit eine Machbarkeitsuntersuchung erarbeitet.

⁹⁶ Das Leuchtturmprojekt baut auf Maßnahmen im strategischen Handlungsfeld 1 „Ausbau von unternehmerischen Innovations- und Produktionsprozessen“ (Kapitel 6.2.1) und im strategischen Handlungsfeld 4 „Initiierung von innovativen und agilen Ansätzen für Cluster und den Wissenstransfer“ (Kapitel 6.2.4) auf.

Für die Stärkung der länderübergreifenden Vernetzung, des Technologie- und Wissenstransfers und die Initiierung länderübergreifender cross-innovation Technologieprojekte werden u. a. folgende konkrete Umsetzungsschritte vorgeschlagen:

1. Aufbau eines KI-Kompetenzmappings: Um den potenziellen KI-Anwendern in der MRH Informationen mit potenziellen KI-Umsetzungspartnern zugänglich zu machen, erfasst die Anlauf- und Koordinierungsstelle die Bestände an KI-Entwicklern und -Enablern (KI-Kompetenzmapping). Diese Liste wird fortlaufend aktualisiert und den AkteurInnen in der MRH niedrigschwellig zur Verfügung gestellt. Zudem werden Best-Practice-Projekte aus der MRH öffentlichkeitswirksam kommuniziert.⁹⁷
2. Entwicklung länderübergreifender KI-Denkfabriken: Die Bedarfe von KI-Anwendern innerhalb eines Themenbereiches (z. B. Life Science und Gesundheit) sollen in KI-Denkfabriken erarbeitet und gebündelt werden. Daher werden themenspezifische Austausch- und Koordinierungsformate initiiert (z. B. KI in der Medizintechnik), in denen AkteurInnen aus einem Themenbereich gemeinsame, KI-spezifische Anwendungsbedarfe und Fragestellungen formulieren. Beispiele sind u. a.: Was brauchen die Unternehmen in einem Themenbereich, um ihre KI-Kompetenzen auszubauen und die KI wirtschaftlich nutzbar zu machen? Wo liegen besonderen Chancen und KI-Anwendungsmöglichkeiten? Wie können sich die Unternehmen in einem Themenbereich noch besser im Kontext der KI aufstellen?
3. Intensivierung der Vernetzung von Wissenschaft (KI-Entwickler) und Wirtschaft (KI-Anwender): Bestehende Vernetzungsplattformen und -angebote sollen länderübergreifend ausgebaut und verstetigt werden. Dabei stärkt die Anlauf- und Koordinierungsstelle konkret das Matchmaking durch regelmäßige KI-Koordinierungsrunden, Veranstaltungen und Workshops. Ziel ist es, dass die Wissenschaft ihre KI-Tätigkeiten für Unternehmen nahbarer macht und Unternehmen bzw. die beschriebenen KI-Denkfabriken ihre KI-Anwendungsbedarfe in die Wissenschaft kommunizieren. Dadurch wird innerhalb eines Themenbereiches KI-Wissen aufgebaut, mit dem Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen noch besser vernetzt werden.
4. Initiierung anwendungsorientierter, länderübergreifender Technologieprojekte: In länderübergreifenden cross-innovation Technologieprojekten und Case Studies werden die identifizierten Bedarfe aus einzelnen Themenbereichen gemeinsam mit KI-Entwicklern und -Enablern in gemeinsamen Projekten vorangetrieben.

Für die Umsetzung der Technologieprojekte wird vorgeschlagen, dass die zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle länderübergreifend abgestimmte Förderaufrufe für KI-Verbundprojekte initiiert und begleitet. Zudem distribuiert sie weitere nationale und internationale Fördermöglichkeiten unter den AkteurInnen der MRH.

Mögliche räumliche Verortung

Es wird empfohlen die zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle an einem bestehenden KI-Hotspot in der MRH anzudocken. Zudem sollte darauf geachtet werden, eine gute Erreichbarkeit aller MRH-Teile zu gewährleisten. Daher kommen v. a. Hamburg, Lübeck, Wismar oder Lüneburg als Präsenzort in Frage.

Potenzieller Träger

In der MRH bestehen bereits dezentrale Strukturen mit überregionaler Sichtbarkeit, hier lassen sich das ARIC, die KI-Werkstatt der Leuphana Universität Lüneburg und das KI-Lab

⁹⁷ In Schleswig-Holstein wurde für den Wissenschaftsbereich im Rahmen eines KI-Professurenprogramms bereits ein KI-Kompetenzmapping durchgeführt. Vgl. KI-Transfer-Hub SH (o. J.): Künstliche Intelligenz nimmt weiter Fahrt auf – Land fördert zwölf neue KI-Professuren in Kiel, Lübeck, Heide und Flensburg.

Lübeck hervorheben. Darüber hinaus gibt es weitere Kompetenzen wie das regionale Zukunftszentrum Nord – Zukunftszentren KI, AI.Hamburg, Cluster Digitale Wirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH) sowie die digitalen Innovationszentren in Schwerin und Wismar. Diese dezentralen Strukturen, die in der jeweiligen Region genau ihre Zielgruppen, Themen und Spezifika kennen und sich eine große Akzeptanz bereits erarbeitet haben, müssen gemeinsame Governance-Strukturen aufweisen. Um diese Governance-Strukturen weiterzuentwickeln, gilt es zu klären, inwiefern die Innovationsagentur beim Roll-out in die Fläche sowie bei der Koordinierung und Vernetzung der bestehenden dezentralen Strukturen in den MRH-Bundesländern unterstützen kann. Dabei soll es sich bei der Innovationsagentur um eine koordinierende Schnittstellenfunktion handeln, die Strukturen bestehender Einrichtungen bleiben unangetastet und dienen als wichtige Kooperationspartner. Als erforderliche Aufbauorganisation, die entsprechend mit Mitteln und Ressourcen ertüchtigt werden müsste, könnte v. a. zu Beginn das Projektbüro MRH e. V. fungieren. Die mit der Trägerschaft betraute Stelle sollte dann entsprechend der oben angegebenen Empfehlung, ihre Tätigkeit von einem KI-Hotspot aus aufnehmen. Zudem ist es wichtig das Projekt mit einer sichtbaren Persönlichkeit zu besetzen, die/ der als konkreter Kontakt fungiert und durch idealerweise bereits bestehende Netzwerke die Anwendung von KI in der MRH vorantreibt.

Fristigkeit

Das Leuchtturmprojekt soll kurzfristig, d. h. innerhalb von 1-2 Jahren, gestartet werden.

Abbildung 33: Steckbrief für die Projektidee „Aufbau einer zentralen Anlauf- und Koordinierungsstelle KI in der MRH“

Ziel und Vision	Durch ihre Vielfalt in Bezug auf Branchen, Themen und Kompetenzen bieten sich in der MRH vielfältige Chancen KI aus einem Forschungs- in ein Marktumfeld zu transferieren. Die MRH setzt sich daher zum Ziel, die europäische Referenzregion für branchenspezifische KI-Anwendungen zu werden. Dafür schafft die MRH eine zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle für KI, um aufbauend auf den bestehenden Anwenderinfrastrukturen in länder- und branchenübergreifenden Technologieprojekten themenspezifische KI-Lösungen zu entwickeln. Dadurch soll die Anwendung neuentwickelter KI-Lösungen durch WissenschaftlerInnen und Unternehmen aus anderen Themenbereichen in der MRH nachhaltig gesteigert werden.
Inhaltlicher Fokus (Kapitel 5.2)	• Leuchtturmthema: Digitalisierung und KI • Innovationsfeld: KI-Anwendungen Wie kaum eine andere Technologie verspricht die Anwendung von KI über Wirtschaftszweige hinweg zum Tragen zu kommen und Wertschöpfungspotenziale massiv zu steigern. Durch die Bereitstellung einer modernen KI-Infrastruktur und gezielten Maßnahmen zum Ausbau des Wissens- und Technologietransfers an vier auszubauenden KI-Diffusions- und Kristallisationspunkten in Hamburg, Wismar, Lüneburg und Lübeck werden durch das Leuchtturmprojekt dafür optimale KI-Innovations- und Anwendungsbedingungen in der MRH geschaffen.
Bestehende Kompetenzen und relevante Partner (Auswahl)	• Regionale Zukunftszentrum Nord – Zukunftszentren KI • Informatikplattform ahoi.digital • ARIC • AI Startup Hub Hamburg • AI.Hamburg • KI-Werkstatt Leuphana Universität Lüneburg • Hochschule Wismar (Fakultät Wirtschaftsinformatik) • Digitale Innovationszentren Schwerin (Digitaler Innovationsraum) und Wismar (InnovationPort) • Digitale Wirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH) • KI Lab Lübeck (Universität zu Lübeck) • KI-Transfer-Hub • TH Lübeck • Projekt KI-Space für intelligente Gesundheitssysteme (KI-SIGS)
Ökonomische und gesellschaftliche Potenziale	Mit ihren Funktionen vernetzt eine zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle bestehende KI-Enabler und befördert Wissens-Spillover in der MRH und sorgt damit einhergehend für eine Steigerung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit sowie der Innovations- und Wirtschaftskraft. Somit wird die MRH als Standort für KI-Wertschöpfung gestärkt und ein KI-Ökosystem entwickelt, in dem innovative Ideen länderübergreifend entwickelt und in unterschiedlichen Leuchtturmthemen angewendet werden.
Mögliche Schritte zur Umsetzung (Kapitel 6)	• Vernetzung und Koordinierung bestehenden KI-Enabler in der MRH • Ausbau der länderübergreifenden Vernetzung und des Wissens- und Technologietransfers zwischen KI-Entwicklern, -Enablern und -Anwendern ○ Erhöhung der Sichtbarkeit von Kompetenzträgern ○ Aufbau länderübergreifender KI-Anwendergemeinschaften ○ Intensivierung der Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft ○ Initiierung von anwendungsorientierten, länderübergreifenden Kooperationen • Initiierung länderübergreifender cross-innovation Technologieprojekte und Unterstützung durch länderübergreifend abgestimmte Förderaufrufe für KI-Verbundprojekte
Räumliche Verortung	Aufbau an einem bestehenden KI-Hotspot mit guter Erreichbarkeit in alle MRH-Teile. Dafür kommen bspw. Hamburg, Lübeck oder Lüneburg in Frage.
Potenzieller Träger	Zu Beginn könnte das Projektbüro MRH e. V. bei der Operationalisierung des Projektvorschlags – auch hinsichtlich der Trägerschaft – die Federführung übernehmen. Mittel-

	fristig gilt es zu klären, inwiefern die Innovationsagentur beim Roll-out in die Fläche sowie bei der Koordinierung und Vernetzung der bestehenden dezentralen Strukturen in den MRH-Bundesländern unterstützen kann.
Fristigkeit	Die Umsetzung erfolgt innerhalb von ein bis zwei Jahren.
© Prognos AG, 2022	

7.3. Einrichtung einer Technologieplattform Quantencomputing

Ziel und Vision

Auch wenn die wirtschaftliche Anwendung von Quantencomputern als Vision gilt, steht bereits heute fest, dass die immanente Veränderungsdynamik erheblich sein wird. Die MRH will Disruptionen treiben und nicht von Disruptionen getrieben werden – deshalb wird sie zum einen Wegbereiterin der Entwicklung von Quantencomputern. Sie bereitet den Rollout aktiv vor und unterstützt die regionalen AkteurInnen, als Frühadaptierer in der Lage zu sein, die Schlüsseltechnologie ökonomisch in Wert zu setzen.

Inhaltlicher Fokus

Das Leuchtturmprojekt bezieht sich auf das Leuchtturmthema Digitalisierung und KI und das Innovationsfeld Quantencomputing. Durch seinen Querschnittscharakter wirkt es in die Gesellschaftsfelder Klima, Mobilität und Gesundheit.

Quantencomputer sind in der Lage große Datenmengen schneller, effizienter und leistungsfähiger auszuwerten und zu interpretieren. Dadurch ergibt sich in verschiedenen Branchen das Potenzial die Wirtschaft zu revolutionieren – u. a. in der Logistik-, Energie- und Materialwirtschaft sowie bei der Medikamentenentwicklung. Daher gilt es die praktische Anwendung von Quantencomputing in der MRH voranzutreiben und MRH-spezifische Wertschöpfungspotenziale frühzeitig zu identifizieren.

Bestehende Kompetenzen und relevante Partner

Die Universität Hamburg entwickelt im Rahmen des Projekts Rymax One aktuell federführend einen Quantencomputer, welcher in der Lage sein soll, reale Problemstellungen deutlich schneller als derzeitige Computer-Systeme zu berechnen (vgl. Kapitel 5.2.6).⁹⁸ Weiterhin wird das Thema am Exzellenzcluster der Universität Hamburg, dem Advanced Imaging of Matter (AIM), erforscht. Damit und mit dem Zentrum für Optische Quantentechnologie gehört die Universität Hamburg zu den führenden deutschen Forschungseinrichtungen im Bereich des Quantencomputing. Durch ihre bestehenden Kompetenzen und Forschungsaktivitäten ist zudem die TUHH ein weiterer relevanter Partner im Rahmen des Leuchtturmprojekts. Dort wird u. a. der Aufbau des Quantencomputing als System vorangetrieben. Außerhalb Hamburgs ist die Universität zu Lübeck als Kompetenzträger und Partner für das Leuchtturmprojekt einzubeziehen. Dort wird gegenwärtig v. a. die Anwendung des Quantencomputing erforscht. Weiterhin ist die kürzlich gestartete Hamburger Quantum Innovation Capital-Initiative (HQIC) aktiv einzubeziehen. Das Ziel der vom ARIC koordinierten Initiative ist es die Hamburger Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich der Quantencomputing zu vernetzen und zu fördern. Dieses Vorhaben soll durch das Leuchtturmprojekt in die Fläche getragen und auf die gesamte MRH ausgeweitet werden. Dabei verfügt die MRH mit dem Halbleiter-Hersteller NXP oder den Lufthansa Industry Solutions bereits über innovative Ankerunternehmen. In Lokstedt entsteht das Quantencomputing Innovationszentrum des DLR, wo Industriepartner gemeinsam mit dem DLR und weiteren Partnern an einer wirtschaftlich relevanten Weiterentwicklung des Quantencomputing Ökosystems arbeiten.

Hamburg ist bereits heute ein Innovationszentrum für die Quantentechnologie. Es wird vorgeschlagen, die bestehenden Strukturen in Hamburg weiter zu festigen und auf die MRH zu

⁹⁸ Universität Hamburg: (2022): Erster Bürgermeister informiert sich über neues Quantencomputer-Projekt.

erweitern, um so die MRH perspektivisch zu einer Vorzeigeregion bei der Realisierung und Anwendung von Quantencomputing zu machen.

Ökonomischer und gesellschaftlicher Nutzen

Quantencomputing ist eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts und kann zu disruptiven Veränderungen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft führen (bspw. in den Bereichen Logistik, Energie, Materialwirtschaft oder Medikamentenentwicklung). Unter den Quantentechnologien wird dem Quantencomputing das höchste disruptive Innovationspotenzial zugesprochen.⁹⁹ In den kommenden Jahren sollen daher deutschlandweit weitere zwei Milliarden Euro an öffentlichen Geldern in die FuE von Quantencomputing investiert werden.¹⁰⁰ Darüber hinaus investiert die Europäische Kommission mit der Initiative Quantum Technologies Flagship eine Milliarde Euro in die Entwicklung der zweiten Quantenrevolution.¹⁰¹ Zudem verfolgt die Europäische Kommission durch sog. „Regional Innovation Valleys“ das Ziel, InnovationsakteurInnen aus innovationsstarken und -schwachen Regionen stärker und besser miteinander zu vernetzen.¹⁰² Das Instrument bietet sich mit Blick auf den gegenwärtigen Stand der Forschung in den einzelnen Teilräumen der MRH bei dem Thema Quantencomputing besonders an.

Gegenwärtig bestehen bei der Weiterentwicklung von Quantencomputern einige Herausforderungen (z. B. ein langer Entwicklungszeitraum), weshalb prognostizierte Marktpotenziale stark variieren. Aus diesen geht jedoch hervor, dass durch Kosteneinsparungen und Umsatzsteigerungen mittel- bis langfristig Wertschöpfungssteigerungen in Milliardenhöhe zu erwarten sind. Ähnlich wie bei der Schlüsseltechnologie KI hat das Quantencomputing ein hohes Transferpotenzial, d. h. neben den endogenen Effekten werden weitreichende Effekte auf weitere Branchen erwartet. Dazu zählen u. a. die in der MRH etablierte Logistik-, Mobilität, Energie- und Materialwirtschaft oder die Medikamentenentwicklung. Besonders in der Materialentwicklung können dabei qualitative bzw. disruptive Sprünge ermöglicht werden.¹⁰³

Die bisherigen Aktivitäten im Bereich Quantencomputing werden durch das Leuchtturmprojekt ein gemeinsames, MRH-weites Dach bekommen. Der Aufbau einer Technologieplattform unterstützt die MHR dabei die Schlüsseltechnologie Quantencomputing sichtbarer zu machen, Anwendungspotenziale und Wertschöpfungsketten zu identifizieren und den regionalen Unternehmen und Forschungseinrichtungen durch eine gemeinsame Vernetzungsplattform als Frühadaptierer einen Marktvorteil zu sichern.

Mögliche Schritte zur Umsetzung

Das Land Hamburg ist bereits heute ein Innovations- und Kraftzentrum des Quantencomputing in Deutschland – an kaum einem anderen Ort ist v. a. die wissenschaftliche Expertise so stark gebündelt. Im Vergleich zur KI ist das Quantencomputing noch in einer frühen Innovationsphase – aktuell können Quantencomputer noch nicht für kommerzielle Zwecke genutzt werden. Dies wird sich in den nächsten Jahren durch die FuE-Aktivitäten, u. a. in der MRH, ändern. Dadurch werden sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten entlang der Wertschöpfungskette entwickeln und sich ein hohes sekundäres Wertschöpfungspotenzial aufbauen. Um diese Potenziale zu heben, müssen frühzeitig unternehmerische Wertschöpfungsketten in der

⁹⁹ Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (2020): *Innovationspotenziale der Quantentechnologien der zweiten Generation*.

¹⁰⁰ Finsterbusch (2021): *Quantencomputer in Deutschland - In fünf Jahren wollen wir einen wettbewerbsfähigen Rechner (auf FAZ.NET)*.

¹⁰¹ Europäische Kommission (o. J.): *Quantum Technologies Flagship*.

¹⁰² Europäische Kommission (2022c): *New European Innovation Agenda sets increased focus on promoting territorial cohesion*.

¹⁰³ Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (2020): *Innovationspotenziale der Quantentechnologien der zweiten Generation*.

MRH identifiziert und aufgebaut werden. Das Leuchtturmprojekt ist der Startschuss, um die wissenschaftlichen Kompetenzen in eine wertschöpfungsstarke, unternehmerische Anwendung zu transformieren und somit innerhalb des MRH-Ökosystems frühzeitig die Brücke von der Wissenschaft in die Wirtschaft zu schlagen.¹⁰⁴

Die bestehenden (wissenschaftlichen) Kompetenzen in Hamburg werden anwendungsorientiert in die MRH-Bundesländer getragen. Die Technologieplattform Quantencomputing ergänzt somit die Hamburger Quantum Innovation Capital-Initiative (HQIC) und weitert deren Tätigkeiten auf die gesamte MRH aus. Damit wird sie das sichtbare und sektorenübergreifende Dach sowie die zentrale Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft für die gesamte MRH.

1. In der konkreten Umsetzung des Leuchtturmprojekts werden zunächst potenzielle Anwendungsmöglichkeiten und Wertschöpfungsketten für die MRH identifiziert – hier ergibt sich durch die Themen- und Kompetenzvielfalt ein Standortvorteil für die MRH, da nahezu alle Anwendungsbranchen des Quantencomputing in der MRH eine bedeutende wirtschaftliche und gesellschaftliche Rolle spielen. Die Technologieplattform betreibt ein aktives Trend- und Kompetenzscouting, um Anwendungspartner in der Wissenschaft und der Wirtschaft zu identifizieren, die das Quantencomputing weiterentwickeln und perspektivisch in die Anwendung bringen.
2. Diese Maßnahme bildet die Grundlage, um MRH-weite Innovations- und Anwendungsallianzen im Kontext des Quantencomputing aufzubauen und sich dadurch frühzeitig Markt- und Wettbewerbsvorteile zu erarbeiten. Der Aufbau von Innovations- und Anwendungsallianzen wird durch eine kontinuierliche, länderübergreifende Vernetzung der identifizierten AkteureInnen sichergestellt. Dafür werden Vernetzungsveranstaltungen durchgeführt und ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch initiiert.
3. Im Laufe des Leuchtturmprojektes sollen zudem verstärkt konkrete länderübergreifende Technologieprojekte durchgeführt werden, in denen gemeinsame Fragestellungen aus Wissenschaft und Anwendern gelöst und erste Prototypen entwickelt werden.

Mögliche räumliche Verortung

Die Technologieplattform soll eng mit der Hamburger Quantum Innovation Capital-Initiative (HQIC) verknüpft werden. Daher ist der wissenschaftliche Kern der Plattform in Hamburg. Die wissenschaftliche Komponente soll über die dargestellten Innovationsallianzen und cross-innovation Technologieprojekte kontinuierlich in die Fläche der MRH getragen werden (u. a. über bestehende digitale Innovationszentren).

Potenzieller Träger

Es wird vorgeschlagen, die Technologieplattform an die Hamburger Quantum Innovation Capital-Initiative (HQIC) sowie den bestehenden Verbund ARIC in Hamburg und das Cluster Digitale Wirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH) anzudocken und diese bedarfsorientiert auszubauen. Diese ist der Wissenschaftslandschaft als Ansprechpartner für Innovationsprojekte bekannt und verfügt selbst über die entsprechenden Kapazitäten und Kompetenzen für die Durchführung des Leuchtturmprojekts. Für die Ausbreitung in die Fläche der MRH (Roll-out) ist eine Partnerschaft mit der Innovationsagentur sinnvoll. Diese könnte zum einen AkteureInnen vernetzen, andererseits die wichtige Öffentlichkeitsarbeit unterstützen.

¹⁰⁴ Die Technologieplattform wird v. a. durch die Maßnahmen des strategischen Handlungsfeldes 4 „Initiierung von innovativen und agilen Ansätzen für Cluster und den Wissenstransfer“ operationalisiert (vgl. Kapitel 6.2.4).

Fristigkeit

Das Leuchtturmprojekt soll kurzfristig, d. h. innerhalb von einem Jahr gestartet werden.

Abbildung 34: Steckbrief für die Projektidee „Einrichtung einer Technologieplattform Quantencomputing“

Ziel und Vision	Die MRH will Disruptionen treiben und nicht von Disruptionen getrieben werden – deshalb wird sie zum einen Wegbereiterin der Entwicklung von Quantencomputern. Sie bereitet den Rollout aktiv vor und unterstützt die regionalen AkteurlInnen, als Frühadaptierer in der Lage zu sein, die Schlüsseltechnologie ökonomisch in Wert zu setzen.
Inhaltlicher Fokus (Kapitel 5.2)	• Leuchtturmthema: Digitalisierung und KI • Innovationsfeld: Quantencomputing Quantencomputer sind in der Lage große Datenmengen schneller, effizienter und leistungsstärker auszuwerten und zu interpretieren. Dadurch ergibt sich in verschiedenen Branchen das Potenzial die Wirtschaft zu revolutionieren – u. a. in der Logistik-, Energie- und Materialwirtschaft sowie bei der Medikamentenentwicklung.
Bestehende Kompetenzen und relevante Partner (Auswahl)	• ARIC • Hamburger Quantum Innovation Capital-Initiative (HQIC) • Innovationszentrum des DLR • Lufthansa Industry Solutions • NXP • TUHH • Universität Hamburg (Advanced Imaging of Matter (AIM), Institut für Laserphysik, Zentrum für Optische Quantentechnologie) • Digitale Wirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH) • Universität zu Lübeck (Institut für Informationssysteme)
Ökonomische und gesellschaftliche Potenziale	Durch Kosteneinsparungen und Umsatzsteigerungen sind mittel- bis langfristig Wertschöpfungssteigerungen in Milliardenhöhe zu erwarten. Ähnlich wie bei der Schlüsseltechnologie der KI hat das Quantencomputing ein hohes Transferpotenzial, d. h. neben den endogenen Effekten werden weitreichende Effekte auf weitere Branchen erwartet – u. a. in der Materialwirtschaft oder der Medikamentenentwicklung.
Mögliche Schritte zur Umsetzung (Kapitel 6)	• Trend- und Kompetenzscouting • Aufbau von Innovations- und Anwendungsallianzen • Länderübergreifende Vernetzung • Koordinierung und Durchführung von Technologieprojekten
Räumliche Verortung	Der wissenschaftliche Kern befindet sich in Hamburg. Durch das Leuchtturmprojekt sollen Anwendungsbeispiele für das Quantencomputing nachhaltig in die gesamte MRH getragen werden.
Potenzieller Träger	Es wird vorgeschlagen die Technologieplattform an die Hamburger Quantum Innovation Capital-Initiative (HQIC) anzudocken und diese bedarfsorientiert auszubauen. Für das Ausrollen in die Fläche der MRH ist eine Partnerschaft mit der Innovationsagentur sinnvoll.
Fristigkeit	Die Umsetzung erfolgt innerhalb von ein bis zwei Jahren.

© Prognos AG, 2022

7.4. Schaffung einer dezentralen medizinischen Open-Source Datenplattform

Ziel und Vision

Kaum ein anderes Leuchtturmthema prägt das Leben der BürgerInnen so unmittelbar wie Life Sciences und Gesundheit. Gleichzeitig ist der Fortschritt innerhalb dieses Leuchtturmthemas in hohem Maße von der Kooperationsbereitschaft der PatientInnen abhängig. Im Sinne aller Akteursgruppen strebt die MRH an, sich als eine medizinische Modellregion zu etablieren, in der Gesundheitsdaten systematisch erfasst und analysiert werden, um Krankheiten zu erforschen, neue Medikamente zu entwickeln, digitale Technologien und individuelle Gesundheitskompetenz zu verbessern und mit innovativen Ansätzen die Gesundheitsvorsorge und -versorgung in der Stadt und auf dem Land nachhaltig zu stärken.

Inhaltlicher Fokus

In dem Leuchtturmprojekt werden die Themen Life Science und Gesundheit aufgegriffen. Die aufzubauende Datenplattform adressiert darüber hinaus alle Innovationsfelder des Leuchtturmthemas sowie das Gesellschaftsfeld Gesundheit.

Medizinische Datenplattformen dienen einem Austausch über Bundesland-, Instituts- oder Unternehmensgrenzen hinweg. Es werden medizinische Daten ausgetauscht und analysiert, die von unterschiedlichen AkteurInnen im Gesundheitswesen generiert werden. Hierzu zählen ambulante, teilstationäre und stationäre Einrichtungen. Auch die von BürgerInnen selbst erhobenen Vitaldaten von Smartwatches oder ähnlichen Geräten (Wearables) können eine wichtige, komplementäre Erkenntnisquelle darstellen.¹⁰⁵ Die erzeugten Daten dienen als Grundlage für die medizinische Forschung in unterschiedlichen Innovationsfeldern und können die regionale Gesundheits- und Therapieversorgung nachhaltig verbessern, indem bspw. die Schnelligkeit der Datenübermittlung eine schnelle Reaktion auf kritische Entwicklungen zu tätigen. Auch die Europäische Kommission verabschiedete bereits eine Verordnung zur Schaffung eines europäischen Raums für Gesundheitsdaten, um das volle Potenzial von Daten in den Dienst der Gesundheit zu stellen.¹⁰⁶ Dies verdeutlicht das geöffnete Window of Opportunity für derartige Innovationsvorhaben.

Bestehende Kompetenzen und relevante Partner

Die MRH verfügt im Leuchtturmthema Life Sciences und Gesundheit über eine innovationsfreudige Wissenschaft und Wirtschaft (vgl. Kapitel 5.2.3). Diese sollen als Nutzer der medizinischen Open-Source Datenplattform fungieren – somit zählen alle Universitätskliniken, Universitäten, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und forschenden Unternehmen im Leuchtturmthema Life Science und Gesundheit der MRH als relevante Nutzer.

Bei der Erhebung der Daten gibt es verschiedene relevante Partner: es sollen Daten des UKE, des UKSH, von kommunalen Kliniken, von niedergelassenen ÄrztInnen, von Gesundheitsämtern sowie direkt von BürgerInnen anonymisiert erhoben und zusammengeführt werden. Darüber hinaus ist die bestehende Expertise von bestehenden Digitalclustern und -zentren für die Datenerhebung sowie die Datenspeicherung und -verwaltung einzubeziehen: In Hamburg wird das ARIC, in Mecklenburg-Vorpommern die digitalen Innovationszentren in Schwerin und

¹⁰⁵ Robert Koch Institut (o. J.): Corona-Datenspende-App 2.0. Mit Hilfe der Corona-Datenspende App des Robert Koch Instituts konnten wichtige Erkenntnisse zu den physiologischen Auswirkungen einer Covid-Infektion gewonnen werden. Aktuell wird auf Basis der individuellen Vitaldaten eine Studie zum Thema Long Covid durchgeführt.

¹⁰⁶ Europäische Kommission (o. J): Europäischer Raum für Gesundheitsdaten (EHDS).

Wismar, in Niedersachsen das Zentrum für digitale Innovationen Niedersachsen (ZDIN)¹⁰⁷ und in Schleswig-Holstein das Cluster Digitale Wirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH), das Mittelstand-Digital Zentrum und das KI-Transfer-Hub einbezogen.

Ökonomischer und gesellschaftlicher Nutzen

Das Leuchtturmthema Life Science und Gesundheit vereint wie kaum ein anderes Leuchtturmthema gesellschaftliche und ökonomische Potenziale. Die Alterung der Bevölkerung in Deutschland, das Auftreten neuer Infektionskrankheiten oder die zunehmende Digitalisierung der Gesundheitsversorgung stellen immense gesellschaftliche Herausforderung dar, welche es durch innovative Produkte und Prozesse zu lösen gilt. Diese gesellschaftlichen Herausforderungen sind somit wichtiger Treiber für Innovationen und wirtschaftliche Chancen in der Gesundheitswirtschaft. Da die verfügbare Menge an Daten ein wichtiges Kriterium für viele Forschungsfragen ist und bei zunehmender Datenmenge positive Skaleneffekte vorliegen, verspricht das Leuchtturmprojekt einen immensen Mehrwert im Vergleich zu einer alleinigen Umsetzung auf Länderebene.

Durch die Lösung der beschriebenen gesellschaftlichen Herausforderungen ergeben sich sowohl gesellschaftliche Mehrwerte als auch vielfältige Innovations- und Wachstumspotenziale für die MRH. Das Marktpotenzial für die digitale Medizin (eHealth) wird bis ins Jahr 2030 bspw. auf 38 Mrd. Euro geschätzt.¹⁰⁸ Durch den Einsatz der KI im Gesundheitswesen werden bis ins Jahr 2026 Einsparungen in Höhe von bis zu 150 Mrd. Dollar allein in den USA erwartet.¹⁰⁹ Grundlage für die Realisierung der Potenziale in den Bereichen eHealth und KI, aber auch in weiteren Innovationsfeldern der Medizinwirtschaft, ist die Quantität und Qualität von verfügbaren (medizinischen) Daten. Im Hinblick auf die fortschreitende Digitalisierung nimmt die Verfügbarkeit von Daten somit eine immer größere Relevanz für die definierten Innovationsfelder des Leuchtturmthemas Life Science und Gesundheit in der MRH ein. Ein umfangreicher und strukturierter Datenbestand bietet u. a. folgende Potenziale:

- FuE-Projekte im Bereich der Infektionsforschung und Medikamentenentwicklung benötigen standardisierte Forschungsdaten zur Generierung von wissenschaftlichen Erkenntnissen.
- Medizinische Daten dienen als Trainingsmodelle für innovative KI-Anwendungen, z. B. im Bereich Bildgebende Verfahren und KI-gestützte Auswertungen.
- Ein breiter Datenpool dient der Weiterentwicklung von personalisierter und digitaler Medizin, u. a. zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung im ländlichen Raum. Durch den Aufbau von Datenplattformen können bspw. telemedizinische Auswertungen ausgebaut werden. Dadurch können bspw. Anomalien in neuen Patientendaten erkannt werden.

Das Leuchtturmprojekt unterstützt die MRH dabei, neue Potenziale in der Wissenschaft und Wirtschaft zu erschließen und die MRH zu einer Vorzeigeregion für die Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen im Bereich Life Science und Gesundheit zu entwickeln. Somit wird ein wichtiger Beitrag zur FuE und zur Steigerung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit geschaffen.

¹⁰⁷ Das Zukunftslabor Gesundheit des Zentrums für digitale Innovationen Niedersachsen (ZDIN) hat bereits eine Datenplattform zum Austausch medizinischer Daten konzipiert.

¹⁰⁸ BMWK (o. J): Gesundheitswirtschaft.

¹⁰⁹ Safavi und Kalis (2019): How AI can Change the Future of Health Care.

Im Hinblick auf potenzielle Förderprogramme ist bspw. der Innovationsfonds – Förderung neuer Versorgungsformen und Versorgungsforschung des Innovationsausschuss beim Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) zu nennen.¹¹⁰ Im Rahmen dieses Fonds werden neue Versorgungsformen und Versorgungsforschungsprojekte gefördert, wozu u. a. Versorgungsmodelle unter Nutzung von Telemedizin, Telematik und E-Health zählen.

Mögliche Schritte zur Umsetzung

Der Stakeholder-Prozess hat verdeutlicht, dass flächendeckende Daten in der medizinischen FuE immer wichtiger werden. Gleichzeitig zeigt sich, dass das Gesundheitssystem in der MRH noch fragmentiert und nur unzureichend miteinander vernetzt ist. Der Informationsaustausch zwischen den einzelnen AkteurlInnen in der MRH verläuft laut den befragten ExpertInnen nicht reibungslos. Diese strategische Lücke wird durch das MRH-weite Leuchtturmprojekt geschlossen: die MRH macht sich auf den Weg, eine dezentrale medizinische Open-Source Datenplattform aufzubauen.

Im Sinne einer effektiven Umsetzung gilt es, die folgenden Schritte zu berücksichtigen:

1. **Regulatorische Rahmenbedingungen klären:** Bei der Verarbeitung von personenbezogenen Daten müssen die Bestimmungen der europäischen Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) eingehalten werden. Zudem muss gewährleistet sein, dass die erhobenen Daten komplett anonymisiert sind und keine Rückschlüsse auf einzelne PatientInnen möglich sind. Um datenschutzrechtlichen Bestimmungen zu erfüllen, werden bspw. Verfahren eingesetzt, die statt eindeutig zuordenbaren Identifikationsmerkmalen (z. B. Name) Pseudonyme einsetzen. Dafür müssen neue Prozesse eingeführt werden, um die Datenerfassung anonymisiert und standardisiert zu vereinfachen. Das von der Bundesregierung geplante Gesundheitsdatennutzungsgesetz könnte dabei einen geeigneten Rahmen bilden, um die Nutzung auch von sensiblen Gesundheitsdaten für Forschungszwecke chancenorientiert ausschöpfen zu können. Hierbei sollten auch einwilligungsfreie Lösungen für die Datenfreigabe (Opt-Out-Optionen) geprüft werden.
2. **Eine gemeinsame Organisationsstruktur erarbeiten:** Es muss auf Ebene der MRH ein gemeinsames Commitment für den Aufbau und Betrieb einer Datenplattform erfolgen. In diesem Kontext gilt es eine übergeordnete Datenstrategie für die MRH zu definieren. Darüber hinaus müssen verantwortliche Personen für die Verwaltung der Datenplattform eingestellt werden.
3. **Zugriffsrechte definieren:** Die mittels einer Datenplattform verarbeiteten Daten erfordern eine spezifische Behandlung der Zugriffsrechte. Für das Leuchtturmprojekt wird geplant, die erhobenen Daten öffentlich zugänglich zu machen (Open Data). Dies bedeutet, dass wissenschaftliche Einrichtungen, Unternehmen oder Startups, die ein Interesse an den Daten haben, die Daten kostenfrei beziehen können. Für den Abruf der Daten kommt bspw. ein Portal in Frage.
4. **Aufbau der technischen Voraussetzungen sicherstellen:** Es muss eine IT-Lösung entwickelt werden, die die Daten verwaltet (z. B. lokal, Cloud-basiert oder hybrid). Zudem müssen Schnittstellen und Dashboards eingerichtet werden.
5. **Datenlieferanten incentivieren:** Es müssen ausreichend Datenlieferanten überzeugt werden, ihre Daten der Datenplattform zur Verfügung zu stellen. Hier gilt es, mit dem UKE, UKSH, kommunalen Kliniken, niedergelassenen ÄrztInnen, Gesundheitsämtern und den BürgerInnen in Kontakt zu treten.

¹¹⁰ Förderdatenbank des BMWK (2022): Innovationsfonds – Förderung neuer Versorgungsformen und Versorgungsforschung.

Mögliche räumliche Verortung

Es handelt sich um eine dezentrale medizinische Open-Source Datenplattform, somit können aus allen Teilen der MRH gleichermaßen Daten zur Verfügung gestellt und darauf zugegriffen werden. Damit stellt das Leuchtturmprojekt eine intensive Partizipation sowohl des ländlichen Raumes in der MRH als auch aller vier MRH-Bundesländer sicher. Bei der Frage, auf welchen Servern die Daten gespeichert werden, gilt es eine sichere und verlässliche Option innerhalb der MRH zu identifizieren.

Potenzieller Träger

Das Leuchtturmprojekt soll gemeinschaftlich durch die bestehenden Medizincluster und -zentren in der MRH getragen werden. Dabei wird v. a. die bestehende Expertise aus dem Cluster Life Science Nord genutzt, welches als länderübergreifendes Cluster ein zentraler Akteur im Innovationsökosystem der Gesundheitswirtschaft in der MRH ist. Darüber hinaus wird auch das Zukunftslabor Gesundheit des Zentrums für digitale Innovationen Niedersachsen (ZDIN) einbezogen. Letzteres hat bereits ein Konzept für die Infrastruktur einer Datenplattform erarbeitet. Diese Expertise wird durch die Partner (Digitalisierungscluster und -zentren) in der MRH bedarfsorientiert ergänzt: ARIC, Cluster Digitale Wirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH) oder die digitale Innovationszentren in Schwerin und Wismar.

Fristigkeit

Das Leuchtturmprojekt soll mittelfristig, d. h. innerhalb von 3 Jahren ff., initiiert werden.

Abbildung 35: Steckbrief für die Projektidee „Schaffung einer dezentralen medizinischen Open-Source Datenplattform“

Ziel und Vision	Im Sinne aller Akteursgruppen strebt die MRH an, sich als eine medizinische Modellregion zu etablieren, in der Gesundheitsdaten systematisch erfasst und analysiert werden, um Krankheiten zu erforschen, neue Medikamente zu entwickeln, digitale Technologien und individuelle Gesundheitskompetenz zu verbessern und mit innovativen Ansätzen die Gesundheitsvorsorge und -versorgung in der Stadt und auf dem Land nachhaltig zu stärken.
Inhaltlicher Fokus (Kapitel 5.2)	Leuchtturmthema: Life Science und Gesundheit Alle Innovationsfelder des Leuchtturmthemas werden berücksichtigt
Bestehende Kompetenzen und relevante Partner (Auswahl)	• ARIC • UKE • UKSH • Digitale Innovationszentren Schwerin (Digitaler Innovationsraum) und Wismar (InnovationPort) • Zentrum für digitale Innovationen Niedersachsen (ZDIN) • Cluster Digitale Wirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH) • Cluster Life Science Nord • KI-Transfer-Hub Schleswig-Holstein • Mittelstand-Digital Zentrum Schleswig-Holstein • Kommunale Kliniken • Niedergelassene ÄrztInnen • Gesundheitsämter • BürgerInnen der MRH • Alle forschungsfreudigen Universitätsklinken, Universitäten, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen
Ökonomische und gesellschaftliche Potenziale	Das Marktpotenzial für die digitale Medizin (eHealth) wird bis ins Jahr 2030 bspw. auf 38 Mrd. Euro geschätzt. Hierfür ist die verfügbare Menge an Daten ein wichtiges Kriterium für Realisierung von Marktpotenzialen. Aufgrund positiver Skaleneffekte verspricht das Leuchtturmprojekt einen immensen Mehrwert im Vergleich zu einer alleinigen Umsetzung auf Länderebene.
Mögliche Schritte zur Umsetzung (Kapitel 6)	• Regulatorische Rahmenbedingungen klären • Eine gemeinsame Organisationsstruktur erarbeiten • Zugriffsrechte definieren • Aufbau der technischen Voraussetzungen sicherstellen • Datenlieferanten incentivieren
Räumliche Verortung	Es handelt sich um eine dezentrale medizinische Open-Source Datenplattform, somit können aus allen Teilen der MRH gleichermaßen Daten zur Verfügung gestellt und darauf zugegriffen werden.
Potenzieller Träger	Das Leuchtturmprojekt soll gemeinschaftlich durch die bestehenden Medizincluster und -zentren in der MRH getragen werden. Dabei wird v. a. die bestehende Expertise aus dem Cluster Life Science Nord genutzt, welches als länderübergreifendes Cluster ein zentraler Akteur im Innovationsökosystem der Gesundheitswirtschaft in der MRH ist. Darüber hinaus wird auch das Zukunftslabor Gesundheit des Zentrums für digitale Innovationen Niedersachsen (ZDIN) einbezogen.
Fristigkeit	Das Leuchtturmprojekt soll mittelfristig d. h. innerhalb von 3 Jahren, umgesetzt werden.

© Prognos AG, 2022

7.5. Initiierung neuer Forschungsverbünde für die Bioökonomie und Ernährungswirtschaft

Ziel und Vision

Die Zukunft des Planeten wird auch auf dem Teller entschieden. Vor diesem Hintergrund nutzt die MRH ihre exzellenten Ausgangsbedingungen, um die Welternährung klimafreundlicher und gesünder zu machen. In Kombination mit der Weiterentwicklung ressourcenschonender Produktionsprozesse und Verpackungslösungen positioniert sich die MRH als das Food- und Bioökonomie Valley Nordeuropas. Dafür werden in der MRH innovative Wertschöpfungsräume in enger Partnerschaft zwischen der urbanen Mitte und umgebenden ländlichen Räumen geschaffen.

Inhaltlicher Fokus

Das Leuchtturmprojekt wird im Rahmen des Leuchtturmthemas Bioökonomie und Ernährungswirtschaft konzeptualisiert. Da im Zuge des Projekts sowohl Impulse für eine ressourcenschonende Wirtschaft als auch für eine gesundheitsdienliche Ernährung erwartet werden können, wirkt das Vorhaben in die beiden Gesellschaftsfelder Klima und Gesundheit hinein.

Bestehende Kompetenzen und relevante Partner

Im Rahmen des Leuchtturmthemas Bioökonomie und Ernährungswirtschaft weist die MRH wirtschaftsseitig breitgefächerte und regional vergleichsweise homogen verteilte Kompetenzen auf. Neben großen Nahrungsmittelproduzenten und Handelsunternehmen wie Unilever, Dr. Oetker und Edeka sind bspw. auch zahlreiche mittelständische Unternehmen im Bereich Biolebensmittel zu nennen, die entlang der gesamten Wertschöpfungskette tätig sind und auch im ländlichen Raum die Innovationsfelder des Leuchtturmthemas adressieren. Dazu zählen u. a. Bauckhof, Bohlsener Mühle und Westhof. Ergänzt wird die Unternehmenslandschaft durch Startups, die mit innovativen Produkten im b2b- und b2c-Bereich Marktanteile erobern und neue Märkte kreieren. Exemplarisch sei in diesem Zusammenhang auf Bluu Seafood, Planteneers, Regionalwert AG und Happy Cheeze verwiesen. Gleichzeitig versteht die regionale Wirtschaft auch, marktliche Akzente in den Zukunftsfeldern „Gesundheit und Personalisierung der Ernährung“, „Smarte Landwirtschaft und Nachhaltiges Ressourcenmanagement“ und „Nachhaltige Verpackungsmaterialien“ zu setzen. In diesem Zusammenhang ist das große Potenzial der industriellen Bioökonomie anzuführen, die auf Basis biogener Rest-/Rohstoffe neue Produktkreisläufe generiert und somit einen Beitrag in Puncto nachhaltiger Produktion, Produkte und Kreislaufwirtschaft leistet. So sind wichtige Branchen als Innovationstreiber in Sachen Bioökonomie neben der Agrarwirtschaft und Agri-Food u. a. Aquakultur und Meeresforschung, Chemikalien und Stoffe (inkl. Bio-Plastik), Forstwirtschaft und Zellstoffe-/Papierindustrie sowie Abfallmanagement und -behandlung.

Die wissenschaftlichen Leuchttürme sind hingegen stärker regional konzentriert – MRH-Hotspots sind Lübeck und Hamburg. Ein im überregionalen Wettbewerb hervorstechendes und leistungsfähiges Kompetenzfeld der MRH ist die Erforschung und Entwicklung von innovativen Technologien und Lebensmitteln im Bereich der „Blauen Bioökonomie“¹¹¹ am Fraunhofer IMTE (vgl. Kapitel 5.2.4). In Büsum an der Westküste bietet das mariCUBE Raum für professionelle

¹¹¹ Die Blaue Bioökonomie befasst sich insbesondere mit aquatischen Lebensräumen und erforscht das bioökonomische Potenzial von natürlichen und künstlichen Gewässern.

Unternehmensgründungen im Bereich der Blauen Biotechnologie und Aquakultur. Der Forschungs- und Entwicklungsbereich der Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH (GMA) in Büsum wird durch die Fraunhofer-Gesellschaft unter dem Dach der Fraunhofer-Einrichtung für Individualisierte und Zellbasierte Medizintechnik IMTE geführt. Forschung zur Integration medizinischen Wissens und digitaler Technologien in die Ernährung der Zukunft findet insbesondere an der Universität zu Lübeck und der HAW Hamburg statt. Die Bereiche Smart Farming, Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft werden mit großer Anwendungsnähe v. a. an der TUHH und der Hochschule Wismar vorangetrieben. Die Hamburg School for Food Science der Universität Hamburg erforscht chemische, biochemische und ernährungsphysiologische Prozesse. Mit dem ESTEBURG Obstbauzentrum Jork ist zudem das Kompetenzzentrum für den Obstbau in Norddeutschland in der MRH angesiedelt. In der Nachbarschaft zur MRH genießen das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnologie (DIL) und das Zentrum für Lebensmitteltechnologie Mecklenburg-Vorpommern als Forschungsinstitution und direkter Partner der Lebensmittelindustrie einen sehr guten Ruf.

Vernetzt werden die wirtschaftlichen und wissenschaftlichen AkteurInnen v. a. durch die Cluster foodactive e. V., food cluster Hamburg, foodRegio, die Marketinggesellschaft der Agrar- und Ernährungswirtschaft Mecklenburg-Vorpommern e. V., Food Academy, das Kompetenzzentrum Ökolandbau in Visselhövede oder das 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V. (Außenstelle in Bad Fallingb. ostel). Diese Cluster sind zentrale Ansprechpartner für die Entwicklung des Leuchtturmprojektes. Durch das Leuchtturmprojekt werden die genannten und weitere Partner gewinnbringend vernetzt, damit länderübergreifende Kooperationsvorteile erwachsen können. Zudem sollen neue Vernetzungsmöglichkeiten im Bereich der biogenen Rohstoffe und Industrien geschaffen werden. Dadurch werden Wissenschaft und Wirtschaft in ihrer Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig gestärkt.

Ökonomischer und gesellschaftlicher Nutzen

Die Food-Branche ist überaus krisenresilient und durch sichere Umsatzpotenziale gekennzeichnet. Gleichzeitig ist die Branche im Zuge des Klimawandels und sich wandelnder gesellschaftlicher Ansprüche und Wertvorstellungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette mit einer hohen Transformationsdynamik konfrontiert. Diese eröffnet insbesondere für Startups erhebliche Wachstumsopportunitäten, nicht zuletzt da die Branche vergleichsweise geringe Schranken für den Markteintritt aufweist. Die erwarteten Umwälzungen lassen sich trefflich am Beispiel des globalen Fleischmarkts illustrieren. Es wird prognostiziert, dass bis 2040 rund 60 % des weltweit 1.800 Milliarden Dollar großen Marktes durch pflanzenbasierte Fleischersatzprodukte und zellbasiertes Fleisch aus dem Bioreaktor bedient werden (2025: 10 %).¹¹² Unterstützt werden die Forschungs- und Innovationsaktivitäten durch öffentliche Förderprogramme des Bundes und der EU. Im Rahmen der nationalen Bioökonomiestrategie wird u. a. der Aufbau von neuen Wertschöpfungsnetzwerken sowie von Infrastrukturen für Forschung und Technologietransfer gefördert.¹¹³ Auch die EU unterstützt im Forschungsrahmen Horizon Europe gezielt Projekte in dem Thema „Lebensmittel, Bioökonomie, natürliche Ressourcen, Landwirtschaft und Umwelt“.¹¹⁴ Im Rahmen des Europäischen Forschungsraums (European Research Area, kurz ERA) bietet sich für das Leuchtturmprojekt zudem das Instrument

¹¹² AT Kearney (2021): *How Will Cultured Meat and Meat Alternatives Disrupt the Agricultural and Food Industry?*

¹¹³ bioökonomie.de (2020): *Forschungsförderung für eine nachhaltige Bioökonomie.*

¹¹⁴ bioökonomie.de (2021): *Europäische Forschungsk Kooperationen.*

der ERA-Hubs an: Ziel ist es den wirtschaftlichen Wandel und intelligente Spezialisierungsstrategien durch interregionalen Wissenstransfer voranzutreiben.¹¹⁵

Der Boom-Markt für Lebens- und Nahrungsergänzungsmittel mit gesundheitsfördernder Funktion (Functional Food), zu dem bspw. Vitamine und Mineralien, Proteinprodukte und probiotische Erzeugnisse gehören, wird sich in Zukunft ebenso weiter dynamisch entwickeln.^{116,117} Durch neuartige analytische Methoden wie der Auswertung des Makrobioms und der darauf basierten Herstellung individuell abgestimmter Produkte oder der Nutzung individueller Gesundheitsdaten, die durch Wearables erfasst werden, eröffnen sich zudem völlig neue Märkte mit hohem Innovationspotenzial.

Das Leuchtturmprojekt unterstützt das Innovationsökosystem der MRH, indem wissenschaftliche und wirtschaftliche Aktivitäten entlang der Innovationsfelder fokussiert, der Wissens- und Technologietransfer verbessert und Synergien gehoben werden. Dadurch wird die Fähigkeit, in Zukunftsmärkten zu reüssieren, erheblich gestärkt. Da die Ernährung ein basales menschliches Bedürfnis ist und Essen nicht nur der Gesunderhaltung, sondern auch dem sozialen Miteinander dient, verspricht das Leuchtturmprojekt darüber hinaus eine wichtige Brücke in die Gesellschaft zu schlagen und einen Diskurs über Innovationen und Zukunft anzuregen.

Mögliche Schritte zur Umsetzung

Im Rahmen der Stakeholdereinbindung, bei dem u. a. Einschätzungen von WissenschaftlerInnen, Clusterverantwortlichen und GründerInnen eingeholt wurden, konnten drei Handlungsfelder eruiert werden, in denen die MRH einerseits Defizite aufweist und andererseits durch eine gemeinsame Weiterentwicklung Synergiepotenziale gehoben werden können:

- Die anwendungsbezogene FuE-Infrastruktur zur Unterstützung von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist ausbauwürdig. Insbesondere für Startups, die für die Innovationstätigkeit der Food- und Bioökonomie-Branche eine eminent wichtige Rolle einnehmen, ist das Vorhandensein von *Shared Infrastructure* ein höchst relevantes Standortkriterium.
- Die MRH verfügt zwar über breite Kompetenzen, das Innovationsgeschehen ist aber eher fragmentiert und in der Spitze fällt die Region im Wettbewerb mit Standorten wie Weihenstephan und Hohenheim zurück. Insgesamt können durch eine verbesserte Translation zwischen Theorie und Praxis Innovationserfolge gesteigert werden.
- Es bestehen bereits branchenübergreifende Kooperationen, diese beruhen aber häufig auf persönlichen Kontakten und sind nicht systematisch koordiniert.

Vor diesem Hintergrund wird der MRH empfohlen, neue Forschungsverbünde für die Bioökonomie und Ernährungswirtschaft aufzubauen. Dadurch können innovative Köpfe gehalten und angezogen, der technologische Wandel aktiv gestaltet und neue Geschäftsmodelle etabliert werden. Das Leuchtturmprojekt weist Bezüge zu den strategischen Handlungsfeldern „Innovationsbezogene FuE-Infrastruktur konsequent ausbauen“, „Initiierung von innovativen und agilen Ansätzen für Cluster und den Wissenstransfer“ und „Mit einer lebendigen Gründungskultur noch mehr Innovationskraft freisetzen“ auf.

¹¹⁵ DLR Projektträger (2021): Pilotphase ERA-Hubs: Interregionale Netzwerke gesucht.

¹¹⁶ Grylls (2021): Everything you need to know about personalized nutrition.

¹¹⁷ Statista (2022): Size of the functional food market worldwide from 2019 to 2027.

Mögliche Schritte zur Umsetzung

Zur Operationalisierung wird vorgeschlagen, die Handlungsfelder themenbezogen zu konkretisieren und in folgendes Maßnahmenpaket zu überführen:

1. Fokussierung der Kompetenzen zwecks Standortprofilierung: Aufbau neuer Forschungsverbünde und Innovationsallianzen durch eine länderübergreifende Forschung mit Exzellenzanspruch in Feldern mit hohem Zukunftspotenzial. Ziel ist dabei die Verbesserung der Rahmenbedingungen, innerhalb derer sich Forschende zusammenfinden. Eine mögliche Umsetzung könnte in der Einrichtung eines Zentrums für Forschung und Wissenstransfer an einer Hochschule liegen, welches als Koordinator den Wissens- und Technologietransfers an Satellitenstandorten unterstützt. Anregungen hierfür liefert die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, die eine derartige Kooperationsbeziehung mit dem TUM Campus Straubing unterhält.¹¹⁸
2. Schaffung einer Koordinierungsstelle, die durch clusterübergreifende und abgestimmte Prozesse systematische Cross-Innovation Technologieprojekte mit den Leuchtturmthemen Life Science und Gesundheit sowie Digitalisierung/ KI begünstigen.
3. Aufbau eines MRH-Biotechnikums mit innovativer FuE-Infrastruktur. Diese offen konzipierten Labore und Teststände können bspw. Pilotanlagen für die Produktion und Verpackung von Lebensmitteln in Kleinserienproduktion umfassen. Durch Coworking Spaces können zudem Orte des informellen Austauschs geschaffen werden, was die Bindekraft der MRH für Startups erhöht und positiv auf die Innovationsdynamik einwirkt.¹¹⁹

Mit dem Deutschen Institut für Lebensmitteltechnik (DIL) in Osnabrück gibt es in Norddeutschland ein wichtiges Kompetenzzentrum der Food-Branche. Das DIL ist nicht nur in internationale Forschungsprojekte¹²⁰ mit Bezügen zu den Innovationsfeldern der MRH eingebunden, sondern agiert auch als Industriepartner und Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis. Obgleich keine Verortung in der MRH gegeben ist, wird vorgeschlagen, das DIL als wichtigen Kooperationspartner im gesamten Projektprozess mitzudenken. Eine Möglichkeit der Zusammenarbeit könnte im Aufbau von fachlichen Satelliten liegen, über die themenbezogene Kooperationsprojekte administriert werden.

Mögliche räumliche Verortung

Es bietet sich an, ein MRH-Biotechnikum im Umfeld der bestehenden wissenschaftlichen Leuchttürme anzusiedeln, da dort das Potenzial für Synergieeffekte am höchsten und eine Steigerung wissensorientierter Ausgründungen zu erwarten ist. Dem Umstand Rechnung tragend, dass auch der ländliche Raum der MRH Kraftzentrum der Bioökonomie und Ernährungswirtschaft ist, sind die Forschungsverbünde und Innovationsallianzen so zu konzipieren, dass FuE-Projekte vermehrt in die Breite der MRH getragen werden – es erfolgt somit eine räumliche Verortung der FuE-Aktivitäten in den ländlichen Räumen in Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein.

Potenzieller Träger

Für das Trägerkonsortium kommen insbesondere relevante Forschungsinstitutionen und Cluster in Betracht, d. h. die Cluster foodactive e. V., food cluster Hamburg, foodRegio, die Marketinggesellschaft der Agrar- und Ernährungswirtschaft Mecklenburg-Vorpommern e. V.

¹¹⁸ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (o. J.): Forschungseinrichtungen.

¹¹⁹ siehe z. B. Food Startup Inkubator Weihenstephan (o. J.): Infrastruktur.

¹²⁰ Vgl. DIL (2021): Jahresbericht 20/21.

und Food Academy. Darüber hinaus sollen weitere wichtige Kompetenzträger aus der unmittelbaren Nachbarschaft der MRH frühzeitig einbezogen werden. In Niedersachsen bietet sich hierzu die Landesinitiative Ernährungswirtschaft (LI Food), das Netzwerk Europäische Innovationspartnerschaft (EIP) Agrar & Innovation Niedersachsen und das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik (DIL) als Partner an. Im Sinne umfassender Innovationsallianzen sind zudem frühzeitig mögliche Partnerschaften mit forschungsstarken Unternehmen in der MRH zu prüfen.

Fristigkeit

Das Leuchtturmprojekt soll mittelfristig, d. h. innerhalb von 3 Jahren, umgesetzt werden.

Abbildung 36: Steckbrief für die Projektidee „Initiierung neuer Forschungsverbünde für die Bioökonomie und Ernährungswirtschaft“

Ziel und Vision	Die MRH nutzt ihre exzellenten Ausgangsbedingungen, um die Welternährung klimafreundlicher und gesünder zu machen. In Kombination mit der Weiterentwicklung ressourcenschonender Produktionsprozesse und Verpackungslösungen positioniert sich die MRH als das Food- und Bioökonomie Valley Nordeuropas. Dafür werden in der MRH innovative Wertschöpfungsräume in enger Partnerschaft zwischen der urbanen Mitte und umgebenden ländlichen Räumen geschaffen.
Inhaltlicher Fokus (Kapitel 5.2)	• Leuchtturmthema: Bioökonomie und Ernährungswirtschaft • Alle Innovationsfelder
Bestehende Kompetenzen und relevante Partner (Auswahl)	• HAW Hamburg • TUHH • Hochschule Wismar • 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V. • Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik (DIL) • ESTEBURG Obstbauzentrum Jork • Johan Heinrich von Thünen-Institut für Fischereiökologie • Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen • FH Westküste • Fraunhofer IMTE • foodactive e. V., food cluster Hamburg, foodRegio, Marketinggesellschaft der Agrar- und Ernährungswirtschaft Mecklenburg-Vorpommern e. V. und Food Academy • Alle forschungsfreudigen Unternehmen und Startups • BürgerInnen der MRH
Ökonomische und gesellschaftliche Potenziale	• Profilierung der MRH als dynamischer Standort der Food-Branche, in dem Forschung, arrivierte Unternehmen und Startups Trends setzen • Stimulierung des gesellschaftlichen Diskurses hinsichtlich der Zukunft von Ernährung
Mögliche Schritte zur Umsetzung (Kapitel 6)	• Ausbau einer innovativen FuE-Infrastruktur mit offenen Laboren und Testständen (MRH-Biotechnikum) • Thematische Fokussierung und Aufbau neuer Forschungsverbünde durch eine länderübergreifende Forschung mit Exzellenzanspruch in Feldern mit hohem Zukunftspotenzial
Räumliche Verortung	Wissenschaftlicher Kern in Lübeck und Hamburg mit einer breiten Erschließung des ländlichen Raums durch Satellitenstandorte und Kooperationen über das Kerngebiet der MRH hinaus.
Potenzieller Träger	Für das Trägerkonsortium kommen insbesondere relevante Forschungsinstitutionen und Cluster in Betracht. Im Sinne umfassender Innovationsallianzen sind Partnerschaften mit Unternehmen zu prüfen. Koordinierende Aufgaben könnte die neu zu schaffende Innovationsagentur übernehmen.
Fristigkeit	Kurzfristig (1-2 Jahre) sollten Forschungsverbünde und cross-innovations-Projekte initiiert werden. Darauf aufbauend könnte mittelfristig (3-5 Jahre) das Biotechnikum entstehen.

© Prognos AG, 2022

7.6. Innovations- und Wissenschaftspark (IWP) erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff

Ziel und Vision

Die MRH ist als Energiewendeökosystem ein Treiber der Dekarbonisierung und etabliert sich als weltweite Zukunftsregion auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien und des grünen Wasserstoffs. Um die Bedeutung der Region für diese Themen zu unterstreichen, sollen die Zusammenarbeit aller relevanten AkteurInnen gestärkt, Innovationspotenziale gehoben und reale Anwendungsmöglichkeiten geschaffen werden. Zu diesem Zweck plant die MRH die Errichtung eines Innovations- und Wissenschaftsparks (IWP), in dem Forschung, Unternehmen und Startups gemeinsam innovativ werden.

Inhaltlicher Fokus

Das IWP-Projekt zielt auf das Leuchtturmthema Nachhaltige und Smarte Energiesysteme ab. Darüber hinaus ergeben sich Querbezüge zu den Leuchtturmthemen Digitalisierung und KI, CO₂-freie Mobilitätslösungen und Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse. Die Umsetzbarkeit des Leuchtturmprojekts wird derzeit im Rahmen einer Machbarkeitsstudie geprüft.

Bestehende Kompetenzen und relevante Partner

Wie in Kapitel 5.2.1 beschrieben, ist die MRH Sitz vieler Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen, die sowohl nationale als auch internationale Vorreiterrollen auf dem Gebiet erneuerbare Energien und Wasserstoff einnehmen. Auf der Forschungsseite sind dies das Helmholtz Zentrum hereon in Geesthacht, wo sich das Institut für Wasserstofftechnologie u. a. mit Fragestellungen zum Transport von Wasserstoff befasst. Das ebenfalls in Geesthacht angesiedelte DLR Institut für Maritime Energiesysteme erforscht erneuerbare Energiequellen für den maritimen Verkehr. In Hamburg befassen sich die Mitgliedshochschulen des Energieforschungsverbundes Hamburg (Universität Hamburg, TUHH, Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg, HAW Hamburg und HCU Hamburg) mit verschiedenen Fragestellungen rund um Energiewirtschaft, Brennstoffzellen und erneuerbaren Energien. Weiterhin besteht mit dem Fraunhofer IWES ein wichtiges Forschungszentrum für die Windenergiebranche und mit DESY und European XFEL stehen einzigartige Infrastrukturen für Grundlagenforschung bereit. Das HIAT in Schwerin befasst sich mit der angewandten Forschung zu Brennstoffzellen und die HS Wismar ist ein wichtiger Kompetenzträger in der Materialforschung, Automatisierung und Sensorik. Die TH Lübeck betreibt Wissenschaftszentren für intelligente Energienutzung und dezentrale Energieversorgung. Die FH Westküste in Heide agiert mit ihrem Institut für die Transformation des Energiesystems als interdisziplinäres Forschungszentrum für Technologien der Energiewende und begleitet das Reallabor WESTKÜSTE 100. Am Standort Stade befinden sich mit dem DLR Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie und dem Fraunhofer IFAM wichtige Forschungseinrichtungen zu den Themen Leichtbau und Automatisierung. Die ForscherInnen an der Leuphana Universität Lüneburg betrachten die Energiewende und verwandte Transformationsprozesse aus nachhaltigkeits- und rechtswissenschaftlicher sowie aus sozial- und gesellschaftswissenschaftlicher Perspektive. Mit der perspektivischen Ansiedlung von Standorten des Innovations- und Technologiezentrums Wasserstoff des Bundes in Hamburg und Stade wird die Innovationskompetenz der MRH im Bereich Wasserstoff und insbesondere in den Anwendungsfeldern der maritimen Schifffahrt

und Luftfahrt zusätzlich gestärkt und ausgebaut. Mit dem ITZ H2 setzt das BMDV eine Maßnahme der Nationalen Wasserstoffstrategie um. Die ITZ Standorte sollen eine Entwicklungs-, Forschungs- und Testumgebung insbesondere für Startups, Gründer sowie kleine und mittelständische Unternehmen schaffen. Zulieferer, Hersteller und Entwickler von Wasserstofftechnologien für den Mobilitätssektor werden so neue Leistungen zur Verfügung gestellt, die in Europa einzigartig sind. Im internationalen Kontext werden die ITZ Standorte zudem einen Beitrag dazu leisten, technische Regelwerke und Normen für eine standardisierte Wasserstoffantriebstechnik und Infrastruktur zu entwickeln. Das multizentrische Konzept soll an bundesweit vier Standorten (Chemnitz, Duisburg, Pfaffenhausen sowie Norddeutschland) umgesetzt werden. Dafür stellt das BMDV insgesamt eine Anschubfinanzierung von bis zu 290 Millionen Euro zur Verfügung. Der Standort Nord (Hamburg, Bremen/Bremerhaven, Stade) bietet Leistungen für Wasserstoff- und Brennstoffzellenanwendungen in der Luftfahrt und Schifffahrt. Bei der Luftfahrt liegt ein Schwerpunkt auf flüssigem Wasserstoff, in der Schifffahrt werden auch Derivate einbezogen. Das Leistungsspektrum erstreckt sich auf Forschung, Testung und RCS-Dienstleistungen sowie Aus- und Weiterbildung.

Auch auf Unternehmensseite bestehen bereits jetzt stark ausgeprägte Kompetenzen u. a. in zentralen Entwicklungs- und Anwendungsbranchen erneuerbarer Energien und Wasserstoff. Einige Beispiele sind Siemens Gamesa, HH2E, balticFuelCells, Hoeller Electrolyzer, Airbus und DOW Chemical. Die Unternehmen tragen im Innovationssystem der MRH erheblich zur Forschung und Innovation im Energiebereich bei. Mit der geplanten Ansiedlung der Firma Northvolt in Heide wird auch perspektivisch die Branchenkompetenz der MRH gerade im Bereich der Batterietechnologie gestärkt. Daneben verfügt die MRH über viele kommunale Stadtwerke, die sich ausgiebig mit den Potenzialen und Voraussetzungen für die Nutzung erneuerbarer Energien und Wasserstoff befassen.

Zahlreiche Cluster und Netzwerke treiben die Zusammenführung der InnovationsakteurInnen voran. Hierzu zählen u. a. Cluster Erneuerbare Energien Hamburg (EEHH), h2 Hamburg, Erneuerbare Energien Schleswig-Holstein (EE.SH), Windenergiecluster MV, Wasserstoffenergiecluster MV, Wasserstoffnetzwerk Nordost-Niedersachsen. Diese bieten ein tragfähiges Fundament für zukünftige Kooperationen über Ländergrenzen hinweg.

Norddeutschland spielt eine zentrale Rolle im Rahmen der nationalen Wasserstoffstrategie, als EE-Erzeugungsregion, als Region mit hoher Wasserstoffkompetenz in diversen Anwendungsfeldern, was sich auch in den IPCEI-Projekten niederschlägt, und für den Import von grünem Wasserstoff. Es bestehen bereits enge Beziehungen zu Erzeugungsregionen für grünen Wasserstoff in Nordeuropa, aber auch in diversen Regionen der Welt. Hamburg verfügt bereits seit Anfang 2022 über eine Wasserstoff-Importstrategie.

Diese eindrucksvolle und nicht abschließende Auflistung zeigt, dass die MRH bereits jetzt ein herausragender Standort für die Weiterentwicklung und Anwendung erneuerbarer Energien und für den Aufbau einer globalen, grünen Wasserstoffwirtschaft ist. Daher sollte das Ziel des IWP darin liegen, die bestehenden Kompetenzen gezielt zu vernetzen, an ausgewählten Standorten Flächen für Forschungsaktivitäten und Demonstratoren bereitzustellen, weitere Unternehmen in der Region anzusiedeln und Gründungen, z. B. aus den Hochschulen, aktiv zu unterstützen und damit langfristig an die Region zu binden.

Ökonomischer und gesellschaftlicher Nutzen

Der IWP soll einen möglichst hohen Beitrag zu Innovationen und Wertschöpfung im Bereich erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff leisten, indem er als zentrales Kompetenzzentrum Synergiepotenziale hebt, fachliche Ressourcen vernetzt und wichtige Forschungsinfrastrukturen bereitstellt. Dadurch soll der IWP zu einer zentralen Anlaufstelle für Unternehmen und Wissenschaft mit Bezug zu erneuerbaren Energien und Wasserstoff werden und die internationale Strahlkraft des Energiestandorts MRH erhöhen. Ziel ist es, weitere Unternehmen und internationales Venture Capital aus dem Energiebereich in die Region zu ziehen. Gleichzeitig soll durch die Bündelung und Vernetzung der Kompetenzträger der Austausch untereinander verbessert und der Wissens- und Technologietransfer ausgebaut werden. Der IWP bündelt damit die technologischen Schwerpunkte im Innovationssystem Hamburg und der drei Flächenländer. Zudem soll Raum für Unternehmensgründungen geschaffen werden, die sich aus der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ergeben können.

Mit dieser Ausrichtung kann der IWP einen wichtigen Beitrag zur größten Herausforderung unserer Zeit leisten. Die Entwicklung von Speichertechnologien, dezentralen Produktions- und Verbrauchsnetzen oder Transportinfrastrukturen sind wichtige Fragen bei der Transformation des Energiesystems, zu denen der IWP Antworten liefern kann. Daher existieren neben den gesellschaftlichen Vorteilen auch enorme ökonomische Potenziale. In der MRH entwickelte und getestete Lösungen und Anwendungen lassen sich global exportieren. Dabei beschränkt sich das Potenzial nicht allein auf die Energiewirtschaft. Neue Energieträger und ihre Implementierung und Bereitstellung sind auch in der Mobilitäts-, Transport- und Logistikbranche vonnöten (Sektorkopplung). Am Beispiel des Flugzeugbaus lässt sich die Breite der durch die Energiewende betroffenen Branchen verdeutlichen. Um grünen Wasserstoff in Flugzeugen nutzen zu können, werden neue Tanksysteme gebraucht, für die ultraleichte und stabile Materialien entwickelt werden müssen. Gleichzeitig muss die nötige Bereitstellungsinfrastruktur aufgebaut werden, um Wasserstoff an den Flughäfen überhaupt verfügbar zu machen. Die MRH bietet zu diesem Zweck die einzigartige Möglichkeit, die gesamte Wertschöpfungskette erneuerbarer Energien abzubilden und ein Energiesystem von der Erzeugung bis zum Verbrauch in realem Kontext testen zu können.

Mögliche Schritte zur Umsetzung

Der MRH wird empfohlen, die Vernetzung und Transparenz aller AkteurInnen (aus Wirtschaft, Wissenschaft, Kammern, Vereinen, Verbänden sowie Verwaltung und Ministerien) zu intensivieren. Dazu stellt der IWP ein gut geeignetes Instrument dar. Hier können räumliche Bezugspunkte im Sinne eines Leuchtturms geschaffen werden, der als Zentrum der Arbeit mit erneuerbaren Energien und grünem Wasserstoff in der MRH wahrgenommen wird. Dieses Ziel bedarf auch einer entsprechenden kommunikativen Begleitung. Der Austausch zwischen Forschung und Unternehmen muss unterstützt werden, indem die Zusammenarbeit mit mindestens einer wissenschaftlichen Einrichtung institutionalisiert wird. Durch eine solche Partnerschaft kann der IWP attraktiv für die Ansiedlung weiterer Unternehmen gemacht werden und ein regelmäßiger Austausch aber auch die direkte Zusammenarbeit an gemeinsamen Projekten würde vereinfacht.

Darüber hinaus ist der IWP ein wichtiger Beitrag zum Ausbau innovationsbezogener Forschungsinfrastruktur. Hier können Synergieeffekte durch die gemeinsame Nutzung solcher Infrastrukturen realisiert werden. Dadurch werden die Bedingungen für die Entwicklung innovativer Lösungen durch Kooperation von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft deutlich

verbessert und neue Marktpotenziale eröffnet. Derartige Infrastrukturen müssen in enger Abstimmung mit den Bedarfen aus Wissenschaft und Unternehmen entstehen und sollte von vornherein technologieoffen konzipiert sein. Dadurch können kontinuierlich technologische Fortschritte abgebildet und weiterentwickelt werden.

Der IWP kann darüber hinaus ein Ankerpunkt für die Förderung innovativer Unternehmensgründungen werden, z. B., indem Ausgründungen aus Forschungsprojekten unterstützt und Flächen für junge Unternehmen bereitgestellt werden. Insbesondere die Nähe zu Hochschulen, Forschungseinrichtungen, aber auch wirtschaftspolitischen Initiativen wie die Gründung von Branchenhubs werden von GründerInnen sehr positiv für den geschäftlichen Erfolg bewertet.¹²¹ Diese Chance sollte im Sinne der MRH genutzt werden.

Der interdisziplinäre Charakter der Energiewende verdeutlicht zudem das Potenzial des IWP, den Wissenstransfer durch Cross-Innovation-Projekte und interdisziplinäre und branchenübergreifende Entwickler- und Anwendungscommunities zu verbessern. Neue Bedarfe oder die Übertragbarkeit bereits bestehender Lösungen in andere Branchen sind oft nicht offensichtlich und können erst bei engerer Zusammenarbeit und regelmäßigem Austausch identifiziert werden. Dieses Transferpotenzial gilt es im IWP zu realisieren. Dazu bieten sich einerseits regelmäßige Austauschformate an, wofür es neben geeigneten Räumlichkeiten auch einer aktiven Koordination und Organisation der Prozesse im IWP bedarf. Andererseits sollte aus dem regelmäßigen Austausch auch die Kooperation an gemeinsamen Projekten, zwischen Unternehmen und Wissenschaft, aber auch zwischen Unternehmen unterschiedlicher Branchen, hervorgehen. Dies gilt es gezielt zu fördern und so eine Innovationsdynamik zu initiieren.

Mögliche räumliche Verortung

Das Standortkonzept für den Innovations- und Wissenschaftspark wird aktuell im Rahmen der Machbarkeitsstudie erarbeitet und geprüft. Um die ideale Vernetzung zwischen Wissenschaft und Unternehmen zu gewährleisten, werden dabei Standorte in unmittelbarer räumlicher Nähe zu Forschungseinrichtungen bzw. Hochschulen mit Schwerpunkten in erneuerbaren Energien und Wasserstoff evaluiert. Durch dieses Nukleusprinzip soll die Vernetzung und Zusammenarbeit erleichtert werden. Zudem werden bei der Flächensuche auch mögliche Störpotentiale berücksichtigt, die von den erforderlichen Anlagen in den geplanten Innovations- und Wissenschaftsparks ausgehen.

Potenzieller Träger

Wie oben bereits beschrieben, bedarf es einer aktiven Koordinierung und Organisation der Prozesse im IWP. Daher sollte ein Träger mit den notwendigen Ressourcen ausgestattet sein, um diese Aufgaben leisten zu können. Dazu gehört auf der einen Seite eine ausreichende finanzielle Ausstattung, andererseits sollte das aktive Personal ein Verständnis für die Herausforderungen der Energiewende und aktuelle Entwicklungen am Markt und in der Forschung mitbringen. Zudem erfordert die Organisation des IWP ein hohes Maß an Netzwerkarbeit, um Forschung mit bereits in der MRH bestehenden Unternehmen zusammenzubringen, aber auch neue Unternehmen in die Region zu integrieren. Hierbei sind die bereits etablierten Clusterstrukturen aktiv einzubeziehen.

¹²¹ Bundesverband Deutsche Startups e. V. (2021): *Deutscher Startup Monitor 2021*.

Fristigkeit

Die Machbarkeitsstudie wird bis Ende 2022 abgeschlossen. Daraus wird die weitere Umsetzung des Leuchtturmprojektes geplant und konkretisiert.

Abbildung 37: Steckbrief für die Projektidee „Innovations- und Wissenschaftspark (IWP) erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff“

Ziel und Vision	Die MRH ist als Energiewendeökosystem ein Treiber der Dekarbonisierung und etabliert sich als weltweite Zukunftsregion auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien und des grünen Wasserstoffs. Um die Bedeutung der Region für diese Themen zu unterstreichen, sollen die Zusammenarbeit aller relevanten AkteurInnen gestärkt, Innovationspotenziale gehoben und reale Anwendungsmöglichkeiten geschaffen werden. Zu diesem Zweck plant die MRH die Errichtung eines Innovations- und Wissenschaftsparks (IWP), in dem Forschung, Unternehmen und Startups gemeinsam innovativ werden.
Inhaltlicher Fokus (Kapitel 5.2)	• Insbesondere: Nachhaltige und Smarte Energiesysteme • Darüber hinaus: ○ Digitalisierung und KI ○ CO₂-freie Mobilitätslösungen ○ Nachhaltige Materialien und Produktionsprozesse
Bestehende Kompetenzen und relevante Partner (Auswahl)	• Wissenschaft: Helmholtz Zentrum hereon, DLR Institut für Maritime Energiesysteme, Energieforschungsverbund Hamburg (Universität Hamburg, TUHH, Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg, HAW Hamburg und HCU Hamburg), CC4E, Fraunhofer IWES, DESY, XFEL, HIAT, HS Wismar, TH Lübeck, FH Westküste, Reallabor Westküste 100, DLR Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie, Fraunhofer IFAM, Leuphana Universität • Unternehmen: u. a. Airbus, Hamburg Airport, HHLA, Shell, ArcelorMittal, Aurubis, H&R Ölwerke Schindler, HH2E, RWE Renewables, Nordex Energy, HySOLUTIONS, Holcim, Raffinerie Heide, Hynamics, Orsted, Sea & Sun Organics, BalticFuelCells, Hoeller Electrolyzer, N2telligence, H₂ Core Systems, Vestas, DeWind Europe, Siemens Gamesa, Northvolt, DOW Chemical, Olin, CTC und viele kommunale Stadtwerke
Ökonomische und gesellschaftliche Potenziale	Innovationen, die der Umsetzung der Energiewende nutzen, sind nicht nur von höchster gesellschaftlicher Relevanz, sondern bergen auch ein großes Marktpotenzial, da sie international gebraucht werden. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Schnittstellen zu weiteren Branchen (Sektorkopplung) die mit weitergehenden Umsatzpotenzialen verbunden sind.
Mögliche Schritte zur Umsetzung (Kapitel 6)	• Vernetzung und Transparenz aller AkteurInnen • Ausbau innovationsbezogener Forschungsinfrastruktur • Förderung innovativer Unternehmensgründungen • Wissenstransfer durch Cross-Innovation-Projekte und interdisziplinäre und branchenübergreifende Entwickler- und Anwendungscommunities
Räumliche Verortung	Wird aktuell in einer Machbarkeitsstudie geprüft.
Potenzieller Träger	Für Aufgaben zur Entwicklung des Innovationsökosystems, Vernetzungsaufgaben und thematisch-inhaltliche bietet sich die Innovationsagentur bzw. kurzfristig, als entsprechend mit Mitteln und Ressourcen auszustattende Aufbauorganisation, der Projektbüro MRH e. V. an. Für die Flächenentwicklung- und Vermarktung sollten die Flächeneigner und wissenschaftliche Institutionen vor Ort in das Trägerkonsortium aufgenommen werden.
Fristigkeit	Kurzfristiger Umsetzungsbeginn nach Abschluss der aktuell laufenden Machbarkeitsstudie (ein bis zwei Jahre).

8. Monitoring

Um den Erfolg der Innovationsstrategie der MRH überprüfbar und messbar zu machen, ist es von großer Bedeutung, ein transparentes Monitoringsystem zu entwickeln. Auch wenn es sich im Fall der MRH um ein internes Monitoring handelt, orientiert sich das Vorgehen aus Gründen der Vergleichbarkeit an den Anforderungen der Europäischen Kommission und den Ausarbeitungen in den vier RIS3-Strategien der MRH-Bundesländer. Ziel ist es, die Entwicklung der definierten Leuchtturmprojekte zu bewerten, die Effekte der politischen Maßnahmen und Instrumente zu erfassen sowie Anknüpfungspunkte für eine mögliche Anpassung der Innovationsstrategie in den kommenden Jahren zu schaffen.

Diese Erfassung findet auf drei Ebenen statt:

1. Erfassung der durchgeführten Leuchtturmprojekte und weiterer innovationsrelevanter Maßnahmen in den strategischen Handlungsfeldern
2. Direkte Effekte bei den am Leuchtturmprojekt beteiligten AkteurInnen in Wissenschaft und Wirtschaft
3. Monitoring-Bericht (Benchmarks, Einzelindikatoren, gesamtwirtschaftliche Effekte)

Auf der ersten Ebene geht es um die Beobachtung und Bewertung konkreter Maßnahmen und Aktionen, wie sie als Leuchtturmprojekt bzw. in den strategischen Handlungsfeldern festgelegt wurden und in weiteren Handlungsplänen erarbeitet werden. Die Indikatoren, anhand derer Erfolg in dieser ersten Kategorie gemessen wird, sind u. a. die Zahl der unterstützten oder geförderten Unternehmen, WissenschaftlerInnen, Forschungseinrichtungen sowie die jeweils durch die Innovationsagentur der MRH ergriffenen Unterstützungs- und Fördermaßnahmen. Hierbei kann auf Daten der jeweiligen Träger der Leuchtturmprojekte zurückgegriffen werden.

Aufbauend auf dieser ersten Erfassung werden im zweiten Schritt die direkten Effekte und Fortschrittsbewertungen bei den jeweiligen Leuchtturmprojekten und den dort beteiligten AkteurInnen aus Wirtschaft und Wissenschaft evaluiert. Hierbei soll idealerweise überprüft werden, welche Rolle das Leuchtturmprojekt für die Entwicklung der beteiligten AkteurInnen und Unternehmen gespielt hat. Mit Erstellung von Fortschrittskurven kann ein Soll-Ist-Vergleich erstellt werden. Schwerpunkt der Maßnahmenbewertung sind vor allem solche Handlungsfelder, die Voraussetzungen für Innovationen schaffen. Es ist ein Indikator für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen und in einigen Bereichen auch für den Erfolg der Strategie.

Zur Erhebung der dafür notwendigen Daten sind regelmäßige Befragungen der geförderten Projektpartner erforderlich. Ziel der Innovationsstrategie der MRH ist es aber nicht ausschließlich, die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Projekte zu erhöhen, sondern eine positive Entwicklung des gesamten Wirtschafts- und Innovationssystems der MRH anzustoßen. Daher erfolgt im dritten Schritt eine Bewertung auf gesamtwirtschaftlicher Ebene auf Grundlage verschiedener Variablen aus der amtlichen Statistik. Zu den herangezogenen Indikatoren zählen Ausgaben und Personal im FuE-Sektor, die Gründungs- und Patentintensität sowie der Anteil der SV-Beschäftigten mit Hochschulabschluss. Die Entwicklung dieser Faktoren wird dann für die gesamte MRH ausgewertet.

Bezogen speziell auf das Innovationsgeschehen in der MRH wird in einem regelmäßigen Turnus ein Monitoring-Bericht erstellt. Folgende drei Bestandteile dieses Monitoring-Berichts sind geplant:

- Eine MRH-bezogene Auswertung gängiger Innovation-Benchmarks auf europäischer Ebene wie der European Regional Competitiveness Index (RCI), das Regional Innovation Scoreboard (RIS) und der Innovationsindex des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg. Auch wenn die Passgenauigkeit der Raumabgrenzungen nur begrenzt ist, kann dieses schnell zugängliche Verfahren als Ergänzung Hinweise auf den Erfolg der Strategie zumindest in Teilbereichen liefern.
- Für folgende Einzelindikatoren werden das Niveau und – soweit möglich – ihre Entwicklung betrachtet. Mögliche Kennzahlen sind:
 - FuE-Ausgaben absolut
 - FuE-Ausgaben in Prozent des BIP
 - Anteil der FuE-Ausgaben der Wirtschaft an allen FuE-Ausgaben
 - Anteil FuE-Personal an den Beschäftigten
 - Humanressourcen z. B. als Anteil der SV-Beschäftigten mit Hochschulabschluss
 - Patentanmeldungen je 1 Mio. Einwohner (Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA) und Europäisches Patentamt (EPA))
 - Anteil der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) an den FuE-Ausgaben bzw. am FuE-Personal
 - Gründungsintensität
- Diesen innovationsbezogenen Indikatoren wird ein gesamtwirtschaftlicher Rahmen durch einige Kontextindikatoren wie die Entwicklung des BIP, der Bevölkerung und der Erwerbstätigkeit bzw. der Arbeitslosigkeit gegeben.

Die obigen Bausteine des Monitoring-Berichts und die einzelnen Indikatoren werden unter Vorbehalt der Datenverfügbarkeit definiert. Sollten sich die statistischen Grundlagen ändern, werden geeignete und verfügbare Ersatzindikatoren herangezogen.

Um den Erfolg der Innovationsstrategie noch besser bewerten zu können, kann es hilfreich sein, für die jeweiligen Leuchtturmprojekte Zielwerte anhand der oben beschriebenen Indikatoren zu definieren. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Ziele nach dem SMART-Prinzip formuliert sind. Nach diesem Prinzip sollten Ziele spezifisch, messbar, erreichbar, realistisch und mit einem konkreten Zeithorizont ausformuliert werden. Die Erreichung dieser Ziele sollte dann in regelmäßigen Abständen überprüft werden, um mögliche Fehlentwicklungen rechtzeitig korrigieren zu können.

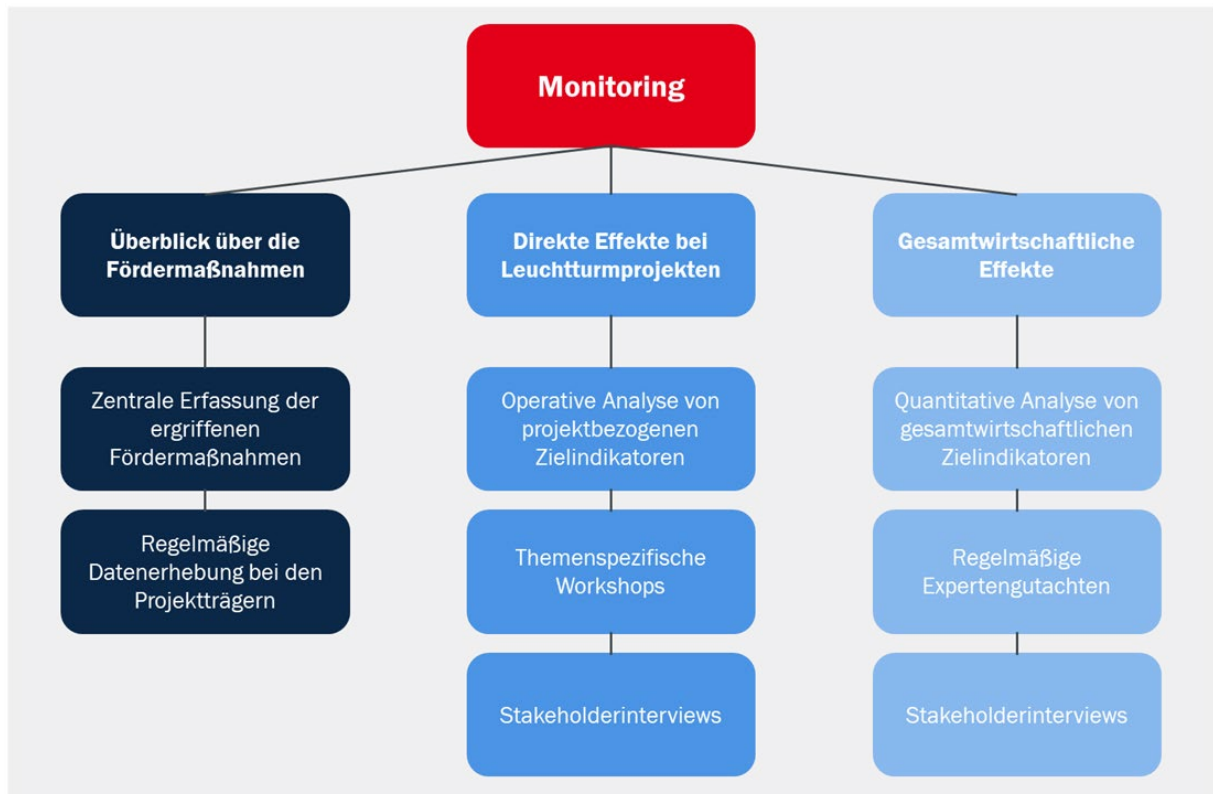
Als Ergänzung zum quantitativen Monitoring können qualitative Methoden dienen. Dazu zählen ExpertInneninterviews mit den wichtigsten Stakeholdern des Innovationsökosystems der MRH und gemeinsame Veranstaltungen in Form von themenspezifischen Workshops. Ein zusätzliches Bewertungsinstrument können unabhängige Expertengutachten sein, welche die Entwicklung der MRH in den identifizierten Leuchtturmthemen analysieren.

Der Vorteil dieser Befragungen ist die aktive Einbindung der InnovationsakteurInnen. So ist die Befragung auch gut geeignet im Verlauf der Umsetzung der Strategie wichtige Impulse zu erhalten. Gerade vor dem Hintergrund der Unvorhersehbarkeit zukünftiger globaler und gesellschaftlicher Entwicklungen wird die Strategie immer wieder angepasst werden müssen. Die

Hinweise der InnovationsakteurInnen können so auf effiziente Weise genutzt werden, um Anpassungen und Neuausrichtungen schnell und präzise einzuarbeiten.

Mithilfe dieses Monitoringsystems wird sichergestellt, dass die politischen Maßnahmen zur Förderung des Innovationsökosystems ihre Wirkung voll entfalten und die Innovationsstrategie und deren Leuchtturmprojekte ihren Teil zur Zukunftsfähigkeit der MRH beiträgt.

Abbildung 38: Monitoringkonzept der MRH



© Prognos AG, 2022

9. Öffnung für weitere Kooperationen im norddeutschen Raum

Die Schaffung einer zukunftsfähigen Innovationskultur soll perspektivisch nicht nur in der MRH, sondern im gesamten norddeutschen Raum vorangetrieben werden. Die Innovationsstrategie der MRH steht daher ausdrücklich nicht in Konkurrenz zu den vier RIS3-Strategien der MRH-Bundesländer. Vielmehr kann die MRH als geographischer und wirtschaftlicher Nukleus die Innovationsdynamik in ganz Norddeutschland befördern und für eine weitere Intensivierung der Zusammenarbeit auch auf Bundeslandebene sorgen.

So kann das gesamte grenzübergreifende Potential ausgeschöpft und von Synergieeffekten profitiert werden. Die vorliegende Innovationsstrategie und die in ihr formulierten Maßnahmen sollen darauf hinwirken, dass Parallelstrukturen abgebaut werden und auf konkurrierende Einrichtungen verzichtet wird. Dies birgt nicht nur wirtschaftliche Vorteile für das gesamte Innovationssystem, sondern sorgt auch dafür, dass innerhalb und außerhalb der MRH die vorhandenen komplementären Kompetenzen voll ausgenutzt werden. Mittelfristig sollten daher auch relevante AkteurInnen jenseits der MRH in das Innovationssystem integriert werden. Hierbei sind v. a. Universitäten wie beispielsweise in Rostock, Greifswald, Bremen, Hannover, Kiel und Oldenburg zu nennen. Aber auch renommierte Forschungseinrichtungen wie das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik (DIL) in Niedersachsen oder das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) mit seinen Standorten in Bremen, Oldenburg und Osnabrück sind wichtige Player, mit denen die MRH eine enge Kooperation anstreben sollte.

Die in diesem Papier skizzierte Innovationsstrategie kann seine positive Wirkung auch über die MRH hinaus entfalten. Die dargestellten Leuchtturmprojekte haben allesamt das Potenzial, für überregionale Spill-Over Effekte zu sorgen. Gerade die wirtschaftlichen Vorteile durch Ausgründungen und zusätzliche Arbeitsplätze werden sich durch die schon jetzt hohe wirtschaftliche Verflechtung zwischen den norddeutschen Bundesländern auch außerhalb der MRH auswirken. Darüber hinaus ergeben sich wissenschaftliche und technologische Übertragungseffekte. Vor diesem Hintergrund wird eine Vernetzung mit allen Kompetenzträgern im norddeutschen Raum angestrebt. Hierzu sind alle potenziellen Kooperationspartner eingeladen, gemeinsame Win-Win-Partnerschaften einzugehen. Voraussetzung für die eventuelle Gewährung von Fördergeldern ist u. a., dass das jeweilige Projekt einen Beitrag zu den o. g. Maßnahmenbereichen leistet und Eigenleistungen der Projektträger eingebracht werden.¹²²

Innerhalb ihrer Handlungsfelder entwickelt und realisiert die MRH eine Vielzahl konkreter Projekte, um die Innovationen, Wettbewerbsfähigkeit und Lebensqualität in der Region nachhaltig zu fördern. Dabei versteht sich die MRH insbesondere als Treiber für neue Ansätze zur länderübergreifenden Gestaltung der wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und räumlichen Entwicklungen.

¹²² Hierbei sind auch die Förderrichtlinien der Bundesländer zu beachten. Wie in Kapitel 6 dargelegt, stoßen diese bei länderübergreifenden FuE-Projekten aktuell noch an regulatorische Grenzen.

Aus diesen Gründen ist die Innovationsstrategie der MRH nicht isoliert zu betrachten. Stattdessen trägt die MRH gemeinsam mit ihren Partnern in der Region ihren Teil zu dem übergeordneten Ziel bei, die internationale Wettbewerbsfähigkeit Norddeutschlands durch ein aktives Innovationsökosystem auch in Zukunft sicherzustellen.

Quellenverzeichnis

AI.Hamburg (o. J.): About. Online unter: <https://ai.hamburg/de/about/>.

AI.Startup.Hub Hamburg (o. J.): Über uns. Online unter: <https://www.aistartuphub.com/#story>.

ARIC Hamburg (o. J.): Über ARIC. Online unter: <https://aric-hamburg.de/>.

Arthur D. Little, Vodafone Institut für Gesellschaft und Kommunikation und eco (o. J.): Künstliche Intelligenz – Potenzial und nachhaltige Veränderung der Wirtschaft in Deutschland. Online unter: <https://www.eco.de/kuenstliche-intelligenz-potenzial-und-nachhaltige-veraenderung-der-wirtschaft-in-deutschland/>.

AT Kearney (2021): How Will Cultured Meat and Meat Alternatives Disrupt the Agricultural and Food Industry? Online unter: https://gastronomiaycia.republica.com/wp-content/uploads/2019/06/estudio_futuro_alimentos.pdf.

Bathelt, H., Kogler, D. und Munro, A. (2010): A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. *Technovation*, 30(9-10), 519-532.

BCG (2021a): Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft. Online unter: <https://web-assets.bcg.com/f2/de/1fd134914bfaa34c51e07718709b/klimapfade2-gesamtstudie-vorabversion-de.pdf>.

BCG (2021b): Food for Thought. The Protein Transformation. Online unter: <https://web-assets.bcg.com/a0/28/4295860343c6a2a5b9f4e3436114/bcg-food-for-thought-the-protein-transformation-mar-2021.pdf>.

Behörde für Verkehr und Mobilitätswende Hamburg (o. J.): Intelligente Verkehrssysteme, ITS-Projekte in Hamburg. Online unter: <https://www.hamburg.de/bvm/projekte-its/>.

bioökonomie.de (2020): Forschungsförderung für eine nachhaltige Bioökonomie. Online unter: <https://biooekonomie.de/themen/dossiers/forschungsfoerderung-fuer-eine-nachhaltige-biooekonomie#3>.

bioökonomie.de (2021): Europäische Forschungskooperationen. Online unter: <https://biooekonomie.de/europaeische-forschungskooperationen>.

Bitkom Research GmbH: Deutschland lernt KI. Wie Unternehmen digitale Technologien einsetzen. Durchgeführt von Tata Consultancy Services. Online unter: <https://www.tcs.com/de-de/trendstudie-digitalisierung/studie-digitalisierung-2020>.

BMBF (2022): Deutsche Zentren der Gesundheitsforschung. Online unter: https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/gesundheit/deutsche-zentren-der-gesundheitsforschung/deutsche-zentren-der-gesundheitsforschung_node.html.

BMBF (2022): Künstliche Intelligenz. Online unter: https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft/kuenstliche-intelligenz/kuenstliche-intelligenz_node.html.

BMDV (2021): BMVI unterzeichnet Memorandum zur Zusammenarbeit mit den deutschen Urban Air Mobility Regionen. Online unter: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2021/069-scheuer-memorandum-urban-air-mobility.html>.

BMEL (2021): Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2021. Online unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ernaehrungsreport-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=6.

BMWK (2019): Schlaglichter der Wirtschaftspolitik: Schlüsseltechnologie Leichtbau. Online unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2019/05/kapitel-1-6-schluessseltechnologie-leichtbau.html>.

BMWK (2022): Gesundheitswirtschaft – Fakten & Zahlen. Länderergebnisse der Gesundheitswirtschaftlichen Gesamtrechnung, Daten 2020. Online unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/gesundheitswirtschaft-fakten-und-zahlen-2020-laender-ergebnisse.pdf?__blob=publicationFile&v=6.

BMWK (o. J.): Gesundheitswirtschaft. Online unter: <https://www.digitale-technologien.de/DT/Navigation/DE/Themen/Gesundheitswirtschaft/gesundheitswirtschaft.html>.

Boland, M., Alam, F. und Bronlund, J. (2019): Modern Technologies für Personalized Nutrition. In C.M. Galanik (Hrsg.): Trends in Personalized Nutrition. Academic Press, 195-222.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2018): 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung. Online unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/7-energieforschungsprogramm-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=16.

Bundesverband Deutsche Startups e. V. (2021): Deutscher Startup Monitor 2021. Online unter: https://startupverband.de/fileadmin/startupverband/mediaarchiv/research/dsm/dsm_2021.pdf.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2021): Regionale Innovationsstrategie der Freien und Hansestadt Hamburg, Drucksache 22/4352. Online unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/15087588/42f8df5ead27b63d3e1b34330cc2f477/data/2021-05-18-bwfgb-ds-ris.pdf>.

Campfire (o. J.): CAMPFIRE-Partnerbündnis. Online unter: <https://wir-campfire.de/>.

clean logistics (o. J.). Weltpremiere. Online unter: <https://www.cleanlogistics.de/de/weltpremiere.html>.

Der Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein (2021): Künstliche Intelligenz – Strategische Ziele und Handlungsfelder für Schleswig-Holstein (Version 2.0). Online unter:

https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/Themen/Digitalisierung/Kuenstliche_Intelligenz/KI_Strategie/_documents/ki_strategie_download.pdf?__blob=publication-File&v=2.

Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (2020): Innovationspotenziale der Quantentechnologien der zweiten Generation. Online unter: <https://www.acatech.de/publikation/innovationspotenziale-der-quantentechnologien/>.

DIL (2021): Jahresbericht 20/21. Online unter: https://www.dil-ev.de/uploads/pdf/DIL_JB2021_Online.pdf.

DLG (2019): Die Zukunft der Ernährung liegt in der Personalisierung. Online unter: <https://www.dlg.org/de/lebensmittel/themen/publikationen/magazin-dlg-lebensmittel/personalisierte-ernaehrung/>.

DLG (2021): DLG-Trendmonitor 2021. Investitionen und Trends in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Online unter: https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/lebensmittel/themen/publikationen/trendmonitor/Trendmonitor_Technologie_2021.pdf.

DLR (2021): Erprobung der Wartungs- und Bodenprozesse zukünftiger Flugzeuggenerationen. Online unter: https://www.dlr.de/content/de/artikel/news/2021/03/20210708_erprobung-der-wartungs-und-bodenprozesse-neuer-flugzeuggenerationen.html.

DLR Projektträger (2021): Pilotphase ERA-Hubs: Interregionale Netzwerke gesucht. Online unter: <https://www.kooperation-international.de/aktuelles/nachrichten/detail/info/pilotphase-era-hubs-interregionale-netzwerke-gesucht>.

Droniq GmbH (o. J.): U-Space Reallabor im Hamburger Hafen. Online unter: <https://droniq.de/pages/u-space-hamburg>.

E-Fuel Today (2022): Power-to-Liquids Anlage in Hamburg: Produktion startet bald. Online unter: <https://efuel-today.com/power-to-liquids-anlage-in-hamburg-produktion-startet-bald/>.

Europäische Kommission (2020): Bericht der europäischen Kommission über die Auswirkungen des demografischen Wandels. Online unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0241&from=DE>.

Europäische Kommission (2022a): Auf dem Weg zu einer grünen, digitalen und resilienten Wirtschaft: unser europäisches Wachstumsmodell. MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN EUROPÄISCHEN RAT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN. Online unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0083&from=EN>.

Europäische Kommission (2022b): Kommission stellt eine neue Europäische Innovationsagenda vor und übernimmt Vorreiterrolle in der neuen Innovationswelle. Online unter: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_22_4273.

Europäische Kommission (2022c): New European Innovation Agenda sets increased focus on promoting territorial cohesion. Online unter: <https://cor.europa.eu/de/news/Pages/New-European-Innovation-Agenda-.aspx>.

Europäische Kommission (o. J.): Europäischer Raum für Gesundheitsdaten (EHDS). Online unter: https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/european-health-data-space_de.

Europäische Kommission (o. J.): Artificial intelligence (AI). Online unter: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/key-enabling-technologies/artificial-intelligence-ai_de.

Europäische Kommission (o. J.): Quantum Technologies Flagship. Online unter: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/quantum-technologies-flagship>.

Falck, O. (2021): Digitalisierung ermöglichen. In: ifo Schnelldienst, 74. Jahrgang, 7/2021. Abrufbar unter: [sd-2021-07-falck-wirtschaftspolitische-agenda-digitalisierung.pdf](https://www.ifo.de/DocDL/sd-2021-07-falck-wirtschaftspolitische-agenda-digitalisierung.pdf).

Finsterbusch, S. (2021): Quantencomputer in Deutschland - In fünf Jahren wollen wir einen wettbewerbsfähigen Rechner (auf FAZ.NET). Online unter: <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/zwei-milliarden-euro-fuer-konkurrenzfaehigen-quantencomputer-17155600.html>.

Food Startup Inkubator Weihenstephan (o. J.): Infrastruktur. Online unter: <https://fsiws.com/infrastruktur/>.

Förderdatenbank des BMWK (2022): Horizont Europa – Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2021 – 2027). Online unter: <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/EU/horizont-europa-rahmenprogramm-2021-2027.html>.

Förderdatenbank des BMWK (2022): Innovationsfonds – Förderung neuer Versorgungsformen und Versorgungsforschung. Online unter: <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/DLR/bund-innovationsfonds-foerderung-neuer-versorgung.html>.

Förderdatenbank des BMWK (2022): Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase II (NIP) – Maßnahmen der Marktaktivierung – Schwerpunkt Nachhaltige Mobilität. Online unter: <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMVI/nip-ii-nachhaltige-mobilitaet.html>.

Geschäftsstelle der Metropolregion Hamburg (o. J.): Zukunftsagenda der Metropolregion Hamburg. Online unter: <https://metropolregion.hamburg.de/zukunftsagenda/>.

Grylls, B. (2021): Everything you need to know about personalized nutrition. New Food Magazine. Online unter: <https://www.newfoodmagazine.com/article/158353/personalised-nutrition/>.

Hackforth, S., Zwiers, J., Hirschnitz-Garbers, M. und Schipperges, M. (2019): Die Zukunft im Blick. Sozio-ökonomische und sozio-kulturelle Trends der Ressourcenschonung. Herausgeber:

Umweltbundesamt. Dessau. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/uba_trendradar_buch_01.pdf.

Hamburger Abendblatt (2019): Lüneburg plant Digital-Campus. Online unter: <https://www.abendblatt.de/hamburg/harburg/article216146411/Lueneburg-plant-Digital-Campus.html>.

Hamburger Hochbahn AG (2021): Das Projekt HEAT. Online unter: <https://www.hochbahn.de/de/projekte/das-projekt-heat>.

Hochschule Emden-Leer (o. J.): H2Agrar Entwicklung einer grünen Wasserstoffmobilität für das Agrarland Niedersachsen – Modellregion Haren (Ems)/Emsland. Online unter: <https://www.hs-emden-leer.de/forschung/projekte/projekte-nach-bereichen/projekte-wissens-technologietransfer/h2agrar>.

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (o. J.): Forschungseinrichtungen. Online unter: <https://www.hswt.de/forschung/forschungseinrichtungen.html>.

HY-5 (o. J.). Über HY-5. Online unter: <https://www.hy-5.org/ueber-hy5/>.

IHK LW (2022): Die Energie der Zukunft. Online unter: <https://www.ihk.de/ihklw/online-magazin/unsere-welt/energie-der-zukunft-5213738>.

Industrie- und Handelskammer Schwerin (o. J.): Digitale Innovationszentren in MV. Online unter: <https://www.ihk.de/schwerin/innovation-digitalisierung-energie-umwelt/digitalisierung/startschuss-fuer-digitales-innovationszentrum-4456266>.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2022): Climate Change 2022. Impacts, Adaption und Vulnerability. Online unter: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>.

KI LAB Lübeck (o. J.): Unsere Ziele. Online unter: <https://ki-lab.digital-hub-luebeck.de/?lang=de#goals>.

KI-Space für intelligente Gesundheitssysteme (KI-SIGS) (o. J.): Home. Online unter: <https://ki-sigs.de/>.

KI-Transfer-Hub SH (o. J.): Künstliche Intelligenz nimmt weiter Fahrt auf – Land fördert zwölf neue KI-Professuren in Kiel, Lübeck, Heide und Flensburg. Online unter: <https://kuenstliche-intelligenz.sh/de/kuenstliche-intelligenz-nimmt-weiter-fahrt-auf>.

Leuphana Universität Lüneburg (o. J.): KI-Werkstatt. Online unter: <https://www.leuphana.de/institute/ppi/produktionsmanagement/laufende-projekte/ki-werkstatt.html>.

Life Science Nord (2022): LSN Magazine – The Industry Journal of Hamburg & Schleswig-Holstein. Online unter: <https://lifesciencenord.de/files/Magazin/LSN-Magazine-2022.pdf#page=33>.

Lindholmen Science Park (2020): ELECTRICITY Cooperation on the electrified transport solutions of the future. Progress Report 2020. Online unter: https://www.electricitygoteborg.se/sites/default/files/content/bilder/statusrapport_2019_en_webb.pdf.

LNG Agentur Niedersachsen (2022): LNG-Wertschöpfungskette. Online unter: <https://lng-agentur.de/aktivitaeten/#lngwerteschoepfungsketten>.

Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (o. J.): So schnell tickt die CO2-Uhr. Online unter: <https://www.mcc-berlin.net/forschung/co2-budget.html>.

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern (2020): Regionale Innovationsstrategie für Intelligente Spezialisierung des Landes Mecklenburg-Vorpommern 2021–2027. Online unter: <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/wm/Technologie/Regionale-Innovationsstrategie-2021%E2%80%932027/>.

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (2021): Regionale Innovationsstrategie Schleswig-Holstein RIS3.SH: Fortschreibung 2021-2027 (Kurzfassung). Online unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/T/technologietransfer/Downloads/ris3SH_Fortschreibung_Kurzfasg.pdf?__blob=publicationFile&v=1.

Morrison und Wunderlich (2016): Designing Innovation Ecosystems. Keynote Address to the 2016 ANZRSI Meeting, Melbourne. Online unter: <https://www.slideshare.net/edpro/designing-innovation-ecosystems-keynote-address-to-the-2016-anzrsai-meeting-melbourne>.

Niedersächsisches Ministerium für Bundes- und Europaangelegenheiten und Regionale Entwicklung (2020): Regional- und Strukturpolitik der EU im Zeitraum 2021 – 2027: Niedersächsische regionale Innovationsstrategie für intelligente Spezialisierung (RIS3). Online unter: <https://www.stk.niedersachsen.de/startseite/presseinformationen/land-beschliesst-regionale-innovationsstrategie-fur-intelligente-spezialisierung-187639.html>.

Northvolt (2022): Northvolt announces its third gigafactory will be established in Germany's clean energy valley. Online unter: <https://northvolt.com/articles/northvolt-drei/>.

OECD (2018): Oslo Manual 2018 - Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. 4th Edition. Online unter: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual-2018_9789264304604-en;jsessionid=Y1GmXukklvWyolaLnebTpSzF.ip-10-240-5-43.

OECD (2019): OECD-Berichte zur Regionalentwicklung: Metropolregion Hamburg, Deutschland. Online unter: <https://www.oecd.org/berlin/publikationen/regionalentwicklung-metropolregion-hamburg.htm>.

Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Online unter: https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_KNDE45/A-EW_209_KNDE2045_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf.

pv magazine (o. J.). Schaeffler skaliert Elektrolyse-Technologie für grünen Wasserstoff aus Meerwasser. Online unter: <https://www.pv-magazine.de/2022/01/05/schaeffler-skaliert-elektrolyse-technologie-fuer-gruenen-wasserstoff-aus-meerwasser/>. PwC (2019): Künstliche Intelligenz in Unternehmen. Online unter: <https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/kuenstliche-intelligenz/studie-kuenstliche-intelligenz-in-unternehmen.pdf>.

PwC (o. J.): Blockchain in der Lieferkette. Online unter: <https://www.pwc.de/de/strategie-organisation-prozesse-systeme/operations/supply-chain-management/blockchain-in-der-lieferkette.html>.

RealLab Hamburg (o. J.): Mobilitätsplattform. Online unter: <https://reallab-hamburg.de/projekte/mobilitaetsplattform/>.

Regionales Zukunftszentrum Nord – Zukunftszentren KI (o. J.): Beratung und Qualifizierung. Online unter: <https://www.zukunftszentrumnord.de/#Beratung>.

Robert Koch Institut (o. J.): Corona-Datenspende-App 2.0. Online unter: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Corona-Datenspende-allgemein.html.

Safavi, K. und Kalis, B. (2019): How AI can Change the Future of Health Care. In: Harvard Business Review. Online unter: <https://hbr.org/webinar/2019/02/how-ai-can-change-the-future-of-health-care>.

Smart City Sweden (2022): BRF Viva – Housing with Minimum Climate Footprint. Online unter: <https://smartcitysweden.com/best-practice/353/brf-viva-positive-footprint-housing/>.

Startup Port (o. J.): Gründen mit dem Startup Port. Online unter: <https://startupport.de/>.

Statista (2022): Anteil erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung - Bundesländer 2019. Online unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/255168/umfrage/anteil-erneuerbarer-energien-an-der-bruttostromerzeugung-in-den-bundeslaendern/>.

Statista (2022): Size of the functional food market worldwide from 2019 to 2027. Online unter: <https://www.statista.com/statistics/1264165/global-functional-food-market-size/>.

Statistisches Bundesamt (2022): Interne Ausgaben und Personal für Forschung und Entwicklung: Bundesländer, Jahre, Sektoren. Online unter: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=table&code=21811-0001&bypass=true&levelindex=0&levelid=1654087782443#abreadcrumb>.

Steinberg, P. und Roser, G. (2020): Wirtschaftspolitische Herausforderungen der Digitalisierung. In: Wirtschaftsdienst, 100. Jahrgang, Heft 13. Online unter: <https://www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2020/heft/13/beitrag/wirtschaftspolitische-herausforderungen-der-digitalisierung.html>.

Tagesschau (2022): Kreuzfahrtwerft baut künftig U-Boote. Online unter: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/mv-werften-schiffbau-wismar-u-boote-bundeswehr-marine-tkms-thyssenkrupp-insolvenz-ruestung-101.html>.

Tesla (o. J.). Giga-Berlin. Online unter: https://www.tesla.com/de_de/giga-berlin.

TIP Nordheide (2022): Media Broadcast baut 5G-Campusnetzes im TIP Innovationspark Nordheide. Online unter: <https://tip-nordheide.eu/2022/08/24/media-broadcast-baut-5g-campusnetzes-im-tip-innovationspark-nordheide/>.

Transferzentrum Elbe-Weser (2022): H2NON Wasserstoffnetzwerk Nordost Niedersachsen. Online unter: <https://www.h2non.de/#h2lastverkehr>.

Transformative Urban Mobility Initiative TUMI (2021): The V2G Revolution – Using electric vehicles (EVs) for energy storage. Online unter: <https://www.transformative-mobility.org/assets/site/Charging-Station-V2G-EVConsult-presentation.pdf>.

TUHH (2021): Aufbau eines Testzentrums für automatisiert verkehrende Busse im Kreis Herzogtum Lauenburg. Online unter: <https://www.tabulashuttle.de/>.

Umweltbundesamt (2022): Treibhausgas Emissionen. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen>.

Umweltbundesamt (o. J.): Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Nützt die digitale Transformation der Umwelt? Online unter: <https://www.umweltbundesamt.at/ueberblick/chance-digitalisierung>.

Universität Hamburg: (2022): Erster Bürgermeister informiert sich über neues Quantencomputer-Projekt. Online unter: <https://www.uni-hamburg.de/newsroom/forschung/2022/0214-tschtscher-rymax-one.html>.

UnternehmerTUM (o. J.): Unser Angebot. Online unter: <https://www.unternehmertum.de/an-gebot>.

Zentrum für Künstliche Intelligenz in MV (o. J.): Eine Vielfalt praktischer Anwendungen von KI und Data Mining. Online unter: <https://www.ki-mv.de/eine-vielfalt-praktischer-anwendungen-von-ki-und-data-mining/>.

Zukunftsinstitut (o. J.): Die Megatrends. Online unter: <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/>.

Impressum

Gefördert durch die Förderfonds
der Metropolregion Hamburg

Herausgeber

Metropolregion Hamburg
Alter Steinweg 4, 20459 Hamburg
info@metropolregion.hamburg.de
metropolregion.hamburg.de



metropolregion hamburg

Federführung:

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie
und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein
Herr Johannes Hartwig
Düsternbrooker Weg 94, 24105 Kiel
schleswig-holstein.de



Schleswig-Holstein
Ministerium für Wirtschaft,
Verkehr, Arbeit, Technologie
und Tourismus

Auftraggeber:

Projektbüro Metropolregion Hamburg e.V.
c/o Geschäftsstelle der Metropolregion Hamburg
Alter Steinweg 4, 20459 Hamburg
metropolregion.hamburg.de



metropolregion hamburg

Ersteller:

Prognos AG
Goethestr. 85
10623 Berlin
www.prognos.com



Wir geben Orientierung.

Dr. Olaf Arndt
Dr. Jonathan Eberle
Renke Janshen
Jan Lukas Röbbke

Ersteller:

IMP³ROVE – European Innovation Management Academy
Dreischeibenhaus 1
40211 Düsseldorf
www.imp3rove.de

KEARNEY | IMP³ROVE

Dr. Nils Dülfer
Marius Müller
Harald Kramer

Fotos Titel:

Links: © Mediaserver Hamburg/Christian Brandes, © Colourbox/Production Perig., © Mediaserver Hamburg/Cluster Erneuerbare Energien
Mitte: © Mediaserver Hamburg/H.-J. Harbeck
Rechts: © Mediaserver Hamburg, © Mediaserver Hamburg/DOUBLEVISION, © Mediaserver Hamburg

Stand: Oktober 2022