

Maritime Technologien Schleswig-Holstein

Status - Potenziale - Bedarfe - Masterplan

von MC Marketing Consulting, Kiel

und

dsn Projekte und Studien für Wirtschaft und Gesellschaft, Kiel

für das

Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr
des Landes Schleswig-Holstein

Kiel, im Februar 2007

Inhaltsverzeichnis

	Seite
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	4
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	7
1. GRUNDLAGEN DER UNTERSUCHUNG.....	9
1.1 Hintergrund und Ziele der Untersuchung.....	9
1.2 Was sind „Maritime Technologien“?	10
2. ORGANISATION UND METHODIK DER UNTERSUCHUNG.....	11
3. DIE UNTERSUCHTEN MARITIMEN SEKTOREN	14
3.1 Maritime Sektoren im Überblick	14
3.2 Wirtschaftliche Struktur und Bedeutung der maritimen Sektoren für Schleswig-Holstein	14
3.3 Wesentliche Akteure der maritimen Sektoren in Schleswig-Holstein	16
4. MARITIME TECHNOLOGIEN IM ÜBERBLICK	19
4.1 Querschnittstechnologien und deren maritime Anwendungsfelder	19
4.2 Maritime Sektortechnologien und deren Anwendungsfelder	21
4.2.1 Maritime Zulieferindustrie	22
4.2.2 Schiffbau/Boots- und Yachtbau	23
4.2.3 Offshore-Windenergie	24
4.2.4 Offshore und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik.....	25
4.2.5 Hafenwirtschaft/Maritime Logistik.....	26
4.2.6 Marine Aquakultur	27
5. MARITIME TECHNOLOGIEN IN SCHLESWIG-HOLSTEIN	28
5.1 Allgemeine Ergebnisse	28
5.1.1 Beweggründe der Technologieentwicklung und -nutzung.....	28
5.1.2 Technologieabhängigkeit 2006.....	29
5.1.3 Produzent oder Nutzer 2006.....	30
5.1.4 Eigenentwicklung oder Einkauf/Fremdbezug 2010	31
5.1.5 Forschungsintensität 2006.....	31
5.1.6 Eigen- und Fremdforschung 2006	32
5.1.7 Eigen- und Fremdforschung - Tendenzen bis 2010	32
5.1.8 Forschungspotenzial außerhalb der Unternehmen	33
5.1.9 Kooperationsverbindungen Wirtschaft-Wissenschaft	33
5.1.10 Regionale maritime Cluster	34
5.1.11 Lokalisierung der Technologieführerschaft	35

5.1.12	Systemfähigkeit der Produkte und Dienstleistungen 2006	36
5.1.13	Lokalisierung der Systemführerschaft	36
5.1.14	Allgemeine Entwicklungshemmnisse	37
5.2	Entwicklungshemmnisse für die Anwendungsfelder der maritimen Sektortechnologien	38
5.2.1	Maritime Zulieferindustrie	39
5.2.2	Schiffbau/Boots- und Yachtbau	39
5.2.3	Offshore-Windenergie	40
5.2.4	Offshore und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik	40
5.2.5	Hafenwirtschaft/Maritime Logistik	41
5.2.6	Marine Aquakultur	42
5.3	Anwendungsrelevante Querschnittstechnologien in der maritimen Wirtschaft Schleswig-Holsteins	43
5.3.1	Gegenwärtige Situation 2006	43
5.3.2	Künftige Situation 2010	43
5.4	Maritime Sektortechnologien - Ranking und wirtschaftliche Anwendungsfelder in Schleswig-Holstein	44
5.4.1	Systematik	44
5.4.2	Maritime Zulieferindustrie	45
5.4.3	Schiffbau/Boots- und Yachtbau	48
5.4.4	Offshore-Windenergie	50
5.4.5	Offshore- und Meerestechnik/ Meeresforschungstechnik	52
5.4.6	Hafenwirtschaft/Maritime Logistik	55
5.4.7	Marine Aquakultur	57
6.	TECHNOLOGISCHES POTENZIAL IN AUSGEWÄHLTEN SEKTOREN DER MARITIMEN WIRTSCHAFT – ROADMAPPING.....	59
6.1	Von der Erhebung zur Empfehlung	59
6.2	Trends – Bedarfe – Technologien	59
6.2.1	Maritime Zulieferindustrie	60
6.2.2	Schiffbau/Boots- und Yachtbau	61
6.2.3	Offshore-Windenergie	62
6.2.4	Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik	63
6.2.5	Hafenwirtschaft/Maritime Logistik	64
6.2.6	Marine Aquakultur	65
7.	MARITIME TECHNOLOGIEN SCHLESWIG-HOLSTEIN - AUF DEM WEG ZUM MASTERPLAN	66
	SEKUNDÄRRECHERCHE	76
	Literaturquellen	76
	Internetrecherche	77

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Methodisch unterlegter Technologiefindungsprozess als strategische Option für Schleswig-Holstein	12
Abbildung 2: Maritime Zulieferindustrie in Deutschland: Produktionsstandorte (Umsatz 2005 nach Bundesländern in %).....	15
Abbildung 3: Entwicklung des Seegüterumschlags in den Häfen Schleswig-Holsteins 1994-2005 (gerundete Werte)	15
Abbildung 4: Entwicklung der Schiffsverkehre und der beförderten Gütermengen im Nord-Ostsee-Kanal 1994-2005.....	16
Abbildung 5: Verkehrsinfrastruktur in Schleswig-Holstein: Häfen	17
Abbildung 6: Querschnittstechnologien im Überblick.....	19
Abbildung 7: Glossar zu den Querschnittstechnologien.....	20
Abbildung 8: Maritime Zulieferindustrie (Schiffbauzulieferer, Marinetechnik, Safety und Security) Technologien/Techniken und Anwendungsfelder	22
Abbildung 9: Schiffbau/Boots- und Yachtbau Technologien/Techniken und Anwendungsfelder	23
Abbildung 10: Offshore-Windenergie Technologien/Techniken und Anwendungsfelder	24
Abbildung 11: Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik Technologien/Techniken und Anwendungsfelder.....	25
Abbildung 12: Hafenwirtschaft/Maritime Logistik Technologien/Techniken und Anwendungsfelder	26
Abbildung 13: Marine Aquakultur Technologien/Techniken und Anwendungsfelder.....	27
Abbildung 14: Beweggründe der Technologieentwicklung und -nutzung schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren	29
Abbildung 15: Einschätzung der generellen Technologieabhängigkeit schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren	29
Abbildung 16: Verhältnis von Technologieanbietern zu Technologienutzern schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren	30
Abbildung 17: Forschungsintensität in Prozent des Umsatzes schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren	31
Abbildung 18: Relation von Eigen- zu Fremdforschung schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren	32
Abbildung 19: Geplante Entwicklung der Technologieaktivitäten bis 2010 der schleswig-holsteinischen Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren	33
Abbildung 20: Verteilung der Kooperationsverbindungen schleswig-holsteinischer Unternehmen mit der Wissenschaft im Bereich maritimer Technologien in den untersuchten Sektoren	34

Abbildung 21:	Systemfähigkeit der Produkte und Dienstleistungen in den Schwerpunktbereichen schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren nach Einschätzung der Akteure	36
Abbildung 22:	Wesentliche Hindernisse für die maritime Technologieentwicklung in Schleswig-Holstein	37
Abbildung 23:	Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Maritimen Zulieferindustrie nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen	39
Abbildung 24:	Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern im Schiffbau /Boots- und Yachtbau nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen	39
Abbildung 25:	Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Offshore-Windenergie nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen.....	40
Abbildung 26:	Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Offshore- und Meerestechnik nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen	41
Abbildung 27:	Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Hafenvirtschaft/Maritime Logistik nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen.....	41
Abbildung 28:	Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Marikultur nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen.....	42
Abbildung 29:	Maritime Relevanz von Querschnittstechnologien für Schleswig-Holstein 2006 und 2010	44
Abbildung 30:	Anwendungsrelevanz der Technologiefelder der Maritimen Zulieferindustrie in Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)	46
Abbildung 31:	Maritime Zulieferindustrie (Schiffbauzulieferer, Marinetechnik, Safety und Security) - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein.....	47
Abbildung 32:	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Maritimen Zulieferindustrie nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen	48
Abbildung 33:	Anwendungsrelevanz der Technologiefelder des Schiffbau/Boots- und Yachtbau Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)	49
Abbildung 34:	Schiffbau/Boots- und Yachtbau - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein	49
Abbildung 35:	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern des Schiffbau/Boots- und Yachtbau nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen	50
Abbildung 36:	Anwendungsrelevanz der Technologiefelder der Offshore-Windenergie Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)	50
Abbildung 37:	Offshore-Windenergie - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein	51

Abbildung 38:	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Offshore- Windenergie nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen.....	52
Abbildung 39:	Anwendungsrelevanz der Technologiefelder im Bereich Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)	52
Abbildung 40:	Offshore- und Meerestechnik Schleswig-Holstein - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein.....	53
Abbildung 41:	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Offshore- und Meerestechnik/ Meeresforschungstechnik nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen	54
Abbildung 42:	Ranking der Anwendungsrelevanz der Technologiefelder des Bereiches Hafenwirtschaft/Maritime Logistik Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)	55
Abbildung 43:	Hafenwirtschaft/maritime Logistik Schleswig-Holstein - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein.....	56
Abbildung 44:	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Hafenwirtschaft/ Maritimen Logistik nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen	56
Abbildung 45:	Ranking der Anwendungsrelevanz der Technologiefelder im Bereich Marine Aquakultur in Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen).....	57
Abbildung 46:	Marine Aquakultur - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein	57
Abbildung 47:	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Marinen Aquakultur nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen.....	58
Abbildung 48:	Maritime Zulieferindustrie (Schiffbauzulieferer, Marinetechnik, Safety und Security): Trends – Bedarfe – Technologien	60
Abbildung 49:	Schiffbau/Boots- und Yachtbau: Trends – Bedarfe – Technologien	61
Abbildung 50:	Offshore- Windenergie: Trends – Bedarfe – Technologien	62
Abbildung 51:	Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik: Trends – Bedarfe – Technologien.....	63
Abbildung 52:	Hafenwirtschaft/Maritime Logistik: Trends – Bedarfe – Technologien	64
Abbildung 53:	Marine Aquakultur: Trends – Bedarfe – Technologien.....	65
Abbildung 54:	Elemente eines Masterplans „Maritime Technologien Schleswig-Holstein“	66

Abkürzungsverzeichnis

AE	Acoustic Emission Examination
AES	Aquaculture Engineering Society
AIS	Automatic Identification Systems
AUV	Autonomous Underwater Vehicles
AWI	Alfred-Wegener-Institut
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BbodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BIK	Beirat Integriertes Küstenschutzmanagement
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
BSU	Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung
BWVP	Bundesverkehrswegeplan
CAU	Christan-Albrechts-Universität zu Kiel
CESA	Committee of European Union Shipbuilders` Association
COMRISK	Common Strategies to Reduce the Risk of Storm Floods in Coastal Lowlands
CRS	Condition Monitoring Systems
DEWI	Deutsches Windenergieinstitut
DhyG	Deutsche Hydrographische Gesellschaft
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
EDI	Electronic Data Interchange
EEA	European Environment Agency
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
ELWIS	Elektronisches Wasserstraßen-Informationssystem
EU	Europäische Union
FTZ	Forschungs- und Technologie Zentrum Westküste
FWG	Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik
GhyCoP	German Hydrographic Consultancy Pool
GMA	Gesellschaft für Marine Aquakultur
GMT	Gesellschaft für maritime Technik
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
HALIS	Hafenlogistik- und informationssystem
HDW	Howaldtwerke-Deutsche-Werft AG

HFCRS	High Frequency Communications Radio System
HTS	High Temperature Superconductor
HVAC	Heating, Ventilation, Air Conditioning
ICES	Internationaler Rat für Meeresforschung
IHK	Industrie- und Handelskammer
IHO	International Hydrographic Organisation
IKM	Integriertes Küstenschutzmanagement
IKZM	Integriertes Küstenzonenmanagement
IMO	International Maritime Organisation
IPN	Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
ISL	Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik
ISPS-Code	International Ships and Port Facility Security Code
KV	Kombinierter Verkehr
LHG	Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
PRC	Piracy Reporting Center
RCC	Rescue Coordination Center
RFID	Radio Frequency Identification
ROV	Remotely Operated Vehicle
SAR	Search and Rescue
SCM	Supply chain management
SRA	Shipboard Routing Assistance
TEN	Transeuropäische Netze
UNCLOS	UN Conference on the Law of the Seas
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VDMA	Verband deutscher Maschinen- und Anlagenbauer
VDR	Voyage Data Recorder
VSM	Verband für Schifffahrt und Meerestechnik
VTMIS	Vessel Traffic Management and Informationssystem
VTS	Vessel Traffic Service
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
WTSH	Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH
ZDS	Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe

1. Grundlagen der Untersuchung

1.1 Hintergrund und Ziele der Untersuchung

Hintergrund

Seit einigen Jahren verfolgt die Landesregierung Schleswig-Holstein das Ziel, das maritime Bewusstsein und die maritime Wirtschaft des Landes Schleswig-Holstein stärker zu fördern. Die hier vorliegende Untersuchung baut unter anderem auf:

- den Start der Initiative "Zukunft Meer" der Landesregierung, 2004, mit dem erklärten Ziel, Wachstum und Beschäftigung durch Nutzung des maritimen Standortvorteils und der regionalen (maritimen) Wirtschafts- und Wissenschaftsstruktur zu steigern.
- die Grundlagenstudie "Zukunft Meer", 2004, in der das Thema "Meer" vor dem Hintergrund der o.g. Ziele auf seine Eignung als Zukunftsthema hin geprüft und hinsichtlich seiner für Schleswig-Holstein strategisch wesentlichen maritimen Schwerpunkte strukturiert wurde. Die Studie enthält einen umfassenden Überblick relevanter maritimer Aktivitäten in Schleswig-Holstein.
- die Studie "Potenzialanalyse für die maritime Wirtschaft" (international, national und regional), 2005, mit dem Ergebnis, aufbereiteter Daten, Klassifizierung und Vergleich der maritimen Wirtschaftszweige im Land sowie Umsatzpotenzialabschätzung bis 2010. Die Studie enthält eine im Schwerpunkt quantitative Übersicht der in Schleswig-Holstein vorhandenen maritimen Wirtschaftspotenziale.

Die vorliegende Untersuchung hat das Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein im Jahr 2006 im Rahmen der Initiative "Zukunft Meer" in Auftrag gegeben. Sie ist eine Analyse der maritimen technologischen Potenziale des Landes Schleswig-Holstein.

Ziel der Untersuchung

Die Untersuchung soll in ausgewählten Schwerpunktbereichen Empfehlungen und Methoden für eine künftige maritime Technologiepolitik und den maritimen Unternehmen Informationen über technologische Kompetenzen und Entwicklungen liefern.

Im einzelnen verfolgt die Studie folgende Ziele:

- Erfassung und Beschreibung des technologischen Status Quo in ausgewählten Sektoren der maritimen Wirtschaft
- Markt- und zukunftsorientierte Technologiepotenzialbewertung aus Sicht der maritimen Schwerpunktspektoren bzw. aus technologischer Sicht für sektortübergreifende Querschnittstechnologien
- die Vorbereitung eines Masterplan maritime Technologien für Schleswig-Holstein. Dieser enthält maritime Technologie-Roadmaps für ausgewählte maritime Sektoren und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen für Möglichkeiten der kurzfristigen Ergänzungen bereits im Land vorhandener Technologien sowie des Neuaufbaus bisher nicht vorhandener Technologien.
- Implementierung eines strategisch dauerhaften, methodisch unterlegten Findungsprozesses (Roadmapping) in Bezug auf Markt-, Produkt- und Technologieentwicklungen

1.2 Was sind „Maritime Technologien“?

Als „Maritime Technologien“ werden in dieser Untersuchung alle im Bereich der maritimen Wirtschaft eingesetzten Technologien und Techniken bezeichnet.

Hinsichtlich des Begriffes „Technologie“ liegt in der öffentlichen Diskussion kein einheitlich definiertes Verständnis vor. Die ursprüngliche Unterscheidung der Begriffe „Technologie“ und „Technik“ hat sich weitgehend aufgelöst. Technik als Wissensanwendung im konstruktiven Sinne und Technologie als Lehre von diesem Wissen, werden selten sachlich richtig verwendet. Nicht zuletzt bedingt durch die Rückübersetzung des englischen Begriffs "technology" dessen präzise Übersetzung streng genommen "Technik" lautet. Insofern steht hier der Begriff "Technologie" sowohl für die konstruktive Anwendung von Wissen als auch für ihre Vermittlung und nimmt damit vorweg, dass Technologien ihrer Gestalt nach sehr unterschiedlich sein können.

Der Begriff „Maritime Technologien“ wird im Hinblick auf eine Subsummierung aller technischen Bereiche verwendet, die auf unterschiedliche Weise einen Bezug zum Maritimen aufweisen. "Maritime Technologien" scheinen eher ein Sammelbegriff zu sein und weniger eine Kategorie, aus der man Rückschlüsse auf die Charakteristika der so bezeichneten Technologien ziehen könnte. Maritime Technologien sind also Ihrer Gestalt nach höchst unterschiedlich, sowohl Schlüsseltechnologien als auch sektorbezogene Technologien fallen hierunter.

Anwendungssektoren

Maritime Technologien kommen in sämtlichen maritimen Wirtschaftssektoren vor. Sie finden sowohl im primären Sektor (Fischerei) als auch im sekundären (bspw. Energiewirtschaft) und tertiären Sektor (bspw. Logistik und Nachrichtübermittlung) ihre Anwendung.

Der Begriff "Maritime Technologien" liegt somit quer zu den allgemein verwendeten Kategorien und Einteilungen. Dies macht die Beschäftigung mit diesem Thema besonders komplex und anspruchsvoll. Die Tätigkeit der Gutachters im Rahmen einer Studie zu diesem Thema war deshalb in besonderem Maße darauf ausgerichtet, diese Komplexität zu strukturieren und möglichst zu reduzieren, um sie handhabbar zu machen und so einen Beitrag zu leisten, die zielgerichtete Innovationsförderung im maritimen Bereich zu verbessern.

2. Organisation und Methodik der Untersuchung

Organisation und
Partner des Projektes

Für die Unterstützung bei der Durchführung der Technologieuntersuchung wurde vom schleswig-holsteinischen Wirtschaftsministerium ein Prozessevaluator zur begleitenden Prozessgestaltung und ein Beirat mit Vertreterinnen und Vertretern aus der Wirtschaft, Wissenschaft sowie Politik und Verwaltung eingesetzt.

Der Beirat kam zu 3 Treffen zusammen:

- Juli 2006: Kick Off-Meeting, Arbeitsanfrage, strategische Ziele, erste Diskussion wesentlicher Technologien
- September 2006: Vorlage und Präsentation der Ergebnisse aus der schriftlichen Befragung
- November 2006
Präsentation vorläufiger Ergebnisse

Meilensteine

Juli 2006 bis Januar 2007

Das Projekt „Maritime Technologien“ hatte folgende Meilensteine:

- Entscheidung zur Durchführung und Auftragsvergabe (Juli 2006)
- Durchführung der ersten Beiratssitzung (Juli 2006)
- Befragungsrunde I (schriftliche Befragung): u.a. Visionen, industrielle Anforderungen und "State of the Art" in Produkten und Technologien
- Auswertung und Aufbereitung sowie Vorstellung der Ergebnisse vor dem Beirat (11. - 15. 09. 2006)
- Befragungsrunde II (Expertengespräche): Konfrontation mit den Ergebnissen aus Befragungsrunde I und der technologischen Analyse der Wirtschaftssektoren sowie ergänzende Fragen
- Abschluss und Auswertung der Befragungen und Gespräche (November 2006)
- Vorstellung vorläufiger Ergebnisse in der dritten Beiratssitzung (November 2006)
- Abschlussbericht „Maritime Technologien Schleswig-Holstein“ an das schleswig-holsteinische Wirtschaftsministerium (Dezember 2006)
- Diskussion des Abschlussberichtes „Maritime Technologien Schleswig-Holstein“ im Rahmen einer Veranstaltung am 30.1.2007 im schleswig-holsteinischen Wirtschaftsministerium, Kiel

Ziele des Roadmapping

Qualität -
Belastbarkeit -
Akzeptanz

- Zusammenbringen von Marktsicht und "State of the Art" in der Technologienutzung, Technologiekombination sowie der Technologiekonvergenz in der maritimen Wirtschaft Schleswig-Holsteins
- Aufzeigen von bereichsspezifischen technologischen Anforderungen
- Möglichkeit der gezielten Förderung von FuE-Aktivitäten zur Unterstützung der maritimen Wirtschaft Schleswig-Holsteins,
- Bessere Positionierung für schleswig-holsteinische FuE-Projekte mittels technisch und wissenschaftlich sachverständiger Argumentation für die Förderung aus Mitteln bundesweiter und europäischer Forschungsprogramme
- Beitrag zur Förderung einer regionalen Technologieoffenheit und Innovationskultur

- Akzeptanz in Wirtschaft, Politik und Wissenschaft zur künftigen Durchführung von (Technologie-) Roadmap-Studien

Methoden

Desk Research

Sekundäranalyse der Wirtschaftssektoren zur technologischen Bewertung und anschließender Auswahl Roadmap-geeigneter Untersuchungsbereiche

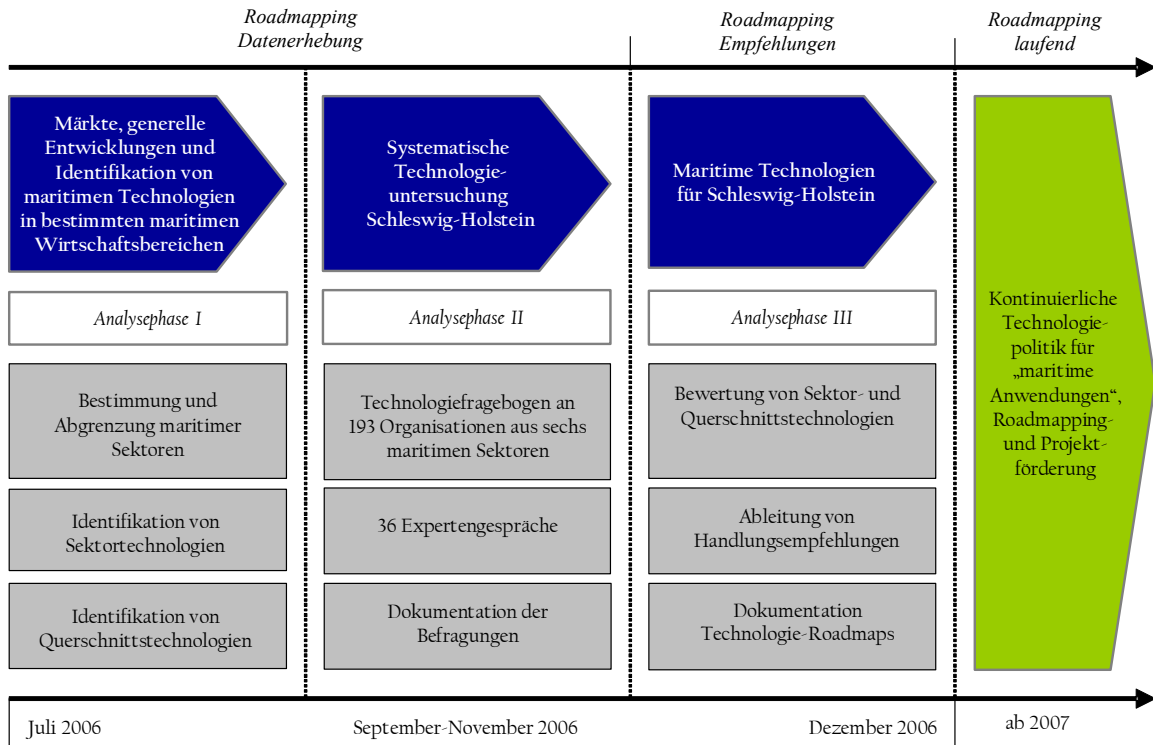


Abbildung 1: Methodisch unterlegter Technologiefindungsprozess als strategische Option für Schleswig-Holstein
Quelle: Eigene Erstellung

Auswahl und Befragung der Experten

- Durchführung einer schriftlichen Befragung
- Durchführung von Expertengesprächen

Teilnehmerstruktur der schriftlichen Befragung

Die schriftliche Befragung richtete sich an fast 200 Marktteilnehmer in Schleswig-Holstein und hatte folgende Teilnehmerstruktur:

- Maritime Zulieferindustrie (ca. 50 Organisationen)
- Schiffbau/Boots- und Yachtbau (ca. 20 Organisationen)
- Offshore-Windenergie (ca. 30 Organisationen)
- Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik (ca. 50 Organisationen)
- Hafenvirtschaft/Maritime Logistik (ca. 40 Organisationen)
- Marine Aquakultur (ca. 20 Organisationen)

Insgesamt wurde der Fragebogen an 193 Organisationen aus Schleswig-Holstein versandt. Schließlich konnte eine Rücklaufquote von 33% (63 Organisationen) erzielt werden. Da alle Organisationen eine Vielzahl von Technologien in ihren Prozessen einsetzen und entwickeln, ergab sich so ein relativ dichtes Bild zu dem Status und den Entwicklungsperspektiven maritimer Technologien für Schleswig-Holstein.

Teilnehmerstruktur der mündlichen Befragung

Die mündliche Befragung von 36 Expertinnen und Experten (siehe Anhang) hatte folgende Teilnehmerstruktur:

- Maritime Zulieferindustrie (7 Teilnehmer)
- Schiffbau/Boots- und Yachtbau (5 Teilnehmer)
- Offshore-Windenergie (6 Teilnehmer)
- Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik (5 Teilnehmer)
- Hafenwirtschaft/Maritime Logistik (7 Teilnehmer)
- Marine Aquakultur (5 Teilnehmer)

sowie ein Interview zu Querschnittsfragen.

Auch wenn die Experten schwerpunktmäßig aus einzelnen Sektoren stammten, ergaben sich immer wieder sektorübergreifende Aspekte und Verbindungen, dies gilt beispielsweise - erwartungsgemäß - für den Bereich „Maritime Zulieferindustrie“ und „Schiffbau/Boots- und Yachtbau“ oder zwischen den Bereichen „Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik“ und „Marine Aquakultur“.

Die mündliche Befragung wurde mit Unterstützung eines Interviewleitfadens in den Monaten September bis November 2006 durchgeführt.

3. Die untersuchten maritimen Sektoren

3.1 Maritime Sektoren im Überblick

Auf der Basis der Ergebnisse der Potenzialanalyse für die maritime Wirtschaft in Schleswig-Holstein und in Deutschland aus dem Jahr 2005 erfolgte für die vorliegende Technologieuntersuchung eine Konzentration auf folgende Schwerpunktspektoren:

- Maritime Zulieferindustrie
(Schiffbauzulieferer, Marinetchnik, Safety und Security)
- Schiffbau/Boots- und Yachtbau
- Offshore-Windenergie
- Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik
- Hafenwirtschaft/Maritime Logistik
- Marine Aquakultur

Die maritime Zulieferindustrie, der Schiffbau/Boots- und Yachtbau und die Hafenwirtschaft/Maritime Logistik zählen, bezogen auf das Umsatz- und Arbeitsplatzpotenzial sowie die Anzahl der zugehörigen Unternehmen, zu den wirtschaftlichen bedeutendsten Sektoren innerhalb der maritimen Wirtschaft in Schleswig-Holstein.

Für die Offshore-Windenergie wird in Schleswig-Holstein ein zukünftig stark wachsender Markt erwartet. Unter Berücksichtigung interessanter Markt-, Technologie- und Dienstleistungspotenziale wurden zusätzlich die Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik und die Marine Aquakultur in diese Untersuchung einbezogen.

3.2 Wirtschaftliche Struktur und Bedeutung der maritimen Sektoren für Schleswig-Holstein

Maritime Zulieferindustrie

Der Umsatz der maritimen Zulieferindustrie in Schleswig-Holstein ist seit 2003 deutlich weiter gewachsen. Nach den vorliegenden Daten des VDMA wurde für Schleswig-Holstein im Jahr 2005 ein Gesamtumsatz von knapp 2 Mrd. € ausgewiesen. Damit war Schleswig-Holstein in 2005 mit einem Anteil von 21% am deutschen Gesamtumsatz vor Hamburg, Baden-Württemberg und Bayern der wichtigste deutsche maritime Zulieferstandort.

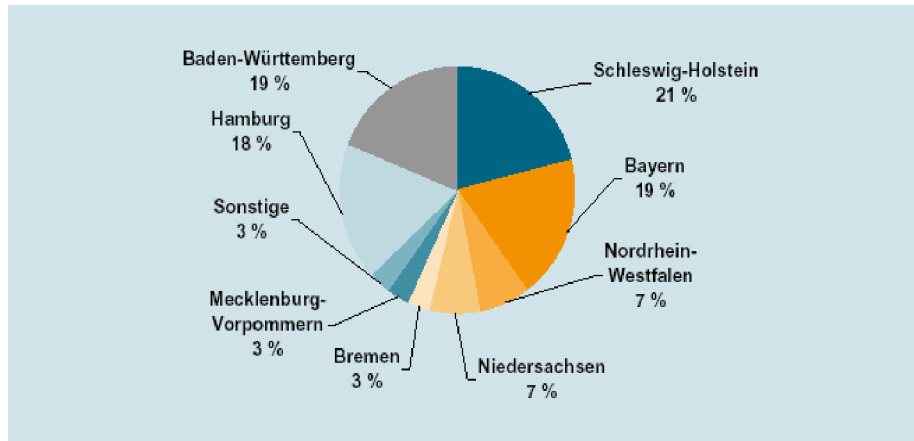


Abbildung 2: Maritime Zulieferindustrie in Deutschland: Produktionsstandorte (Umsatz 2005 nach Bundesländern in %)

Quelle: Daten und Fakten 2006, VDMA Schiffbau- und Offshore-Zulieferindustrie

Schiffbau und Seeschifffahrt

Der Schiffbauumsatz in Schleswig-Holstein hat im vergangenen Jahr 2005 mehr als 1,4 Mrd. € erreicht, was gegenüber 2004 eine Steigerung um ca. 24% bedeutet. Die Beschäftigtenzahl im Schiffbau in Schleswig-Holstein ist allerdings weiter rückläufig (5.029 Beschäftigte in 2005 gegenüber 5.314 Beschäftigten im Jahr 2004 – Quelle: Monatsberichte Statistisches Landesamt Nord).

Nach aktuellen Ergebnissen des Statistischen Landesamtes Nord wurde in der Seeschifffahrt in Schleswig-Holstein im Jahr 2004 ein Gesamtumsatz von ca. 2,5 Mrd. € erreicht. Damit ist der Schifffahrtssektor vom Umsatz her der größte maritime Wirtschaftsbereich in Schleswig-Holstein.

Hafenwirtschaft

In den schleswig-holsteinischen Häfen wurden 2005 insgesamt knapp 48 Mio. t umgeschlagen.

Jahr	Nettoumschlag (in 1.000 t)	Eigengewichte der Ladung (in 1.000 t)	Bruttoumschlag (in 1.000 t)
1994	34.390	16.792	50.182
1998	34.967	14.061	49.028
2001	34.823	11.383	46.206
2002	34.465	11.616	46.081
2003	34.391	12.657	47.048
2004	35.581	12.521	48.102
2005	35.021	12.601	47.622

Abbildung 3: Entwicklung des Seegüterumschlags in den Häfen Schleswig-Holsteins 1994-2005 (gerundete Werte)

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf der Basis von Informationen des Statistischen Landesamtes Nord Schleswig-Holstein

Von sehr großer Bedeutung für den Schiffsverkehr in Schleswig-Holstein ist weiterhin der Nord-Ostsee-Kanal als eine der weltweit wichtigsten künstlichen Wasserstraßen. Die gesamte durch den Nord-Ostsee-Kanal transportierte Gütermenge erreichte 2005 mit über 88 Mio. t einen neuen Rekordwert in der mehr als hundertjährigen Geschichte des Kanals.

Jahr	Beförderte Gütermenge (in 1.000 t)	Schiffsverkehre (Anzahl)
1994	57.154	43.727
1998	48.639	37.589
2000	57.857	38.377
2001	62.470	38.406
2002	64.590	38.562
2003	72.292	39.798
2004	80.646	41.682
2005	88.186	42.552

Abbildung 4: Entwicklung der Schiffsverkehre und der beförderten Gütermengen im Nord-Ostsee-Kanal 1994-2005

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf der Basis von Informationen der WSD Nord und des Statistischen Landesamtes Nord

Der in Schleswig-Holstein wichtigste Standort für die in den vergangenen Jahren auch in der Ostsee stark gewachsene Kreuzfahrtschiffahrt ist der Seehafen Kiel. Im Jahr 2005 stieg die Anzahl der Passagiere in der Kreuzfahrtschiffahrt in Kiel auf über 131.000 an. Nach Abschätzungen des Seehafen Kiel wird für 2006 ein weiterer Anstieg auf ca. 150.000 und 2007 auf 170-175.000 Passagiere erwartet.

Offshore-Windenergie

Die Offshore-Windenergie ist längerfristig für Schleswig-Holstein und darüber hinaus ein sehr interessanter Zukunftsmarkt mit erheblichen Wachstumschancen hinsichtlich des Umsatz- und Arbeitsplatzpotenzials.

Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik und Aquakultur/Blaue Biotechnologie

Die Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik und die Marine Aquakultur verfügen gegenwärtig, verglichen mit den vorgenannten maritimen Sektoren, über bedeutend kleinere Umsatz- und Arbeitsplatzpotenziale in Schleswig-Holstein. Für beide Sektoren ergeben sich aber nach vorliegenden Marktabschätzungen sehr beachtliche Umsatzperspektiven auf dem Weltmarkt. Zudem verfügen schleswig-holsteinische Unternehmen und Institutionen über sehr interessante Technologie- und Dienstleistungspotenziale im Exportbereich.

3.3 Wesentliche Akteure der maritimen Sektoren in Schleswig-Holstein

Maritime Zulieferindustrie

In der maritimen Zulieferindustrie in Schleswig-Holstein gibt es z.Zt. ca. 150 Unternehmen mit einer überwiegend mittelständisch geprägten Struktur sowie mit einigen konzerngebundenen größeren Unternehmen. Im Anhang ist eine Übersicht wichtiger Zulieferunternehmen in Verbindung mit wesentlichen Sektortechnologien sowie Produkt- und Anwendungsfeldern enthalten.

Schiffbau

Der Schiffbau in Schleswig-Holstein wird im wesentlichen durch folgende Seeschiffswerften und Produktionsschwerpunkte bestimmt:

- TKMS/HDW Uboote
- TKMS/HDW Gaarden Containerschiffe
- FSG RoRo-, ConRo-Fähren
- Lindenau Doppelhüllentanker
- Lürssen Kröger Forschungsschiffe, Marineschiffe, Megayachten
- Nobiskrug Megayachten, Flusskreuzfahrtschiffe
- Peters Megayachten

Seeschifffahrt und Häfen

In der Seeschifffahrt in Schleswig-Holstein gab es im Jahr 2004 insgesamt 226 Schifffahrtsunternehmen mit knapp 3.000 Beschäftigten, zu denen insbesondere Fährreedereien, Frachtreedereien, Küstenpassagierschiffsreedereien und Schiffsmakler gehören.

In Schleswig-Holstein gibt es gegenwärtig knapp 50 Häfen, von denen die Häfen in Lübeck, Kiel, Puttgarden und Brunsbüttel über eine überregionale Bedeutung verfügen.

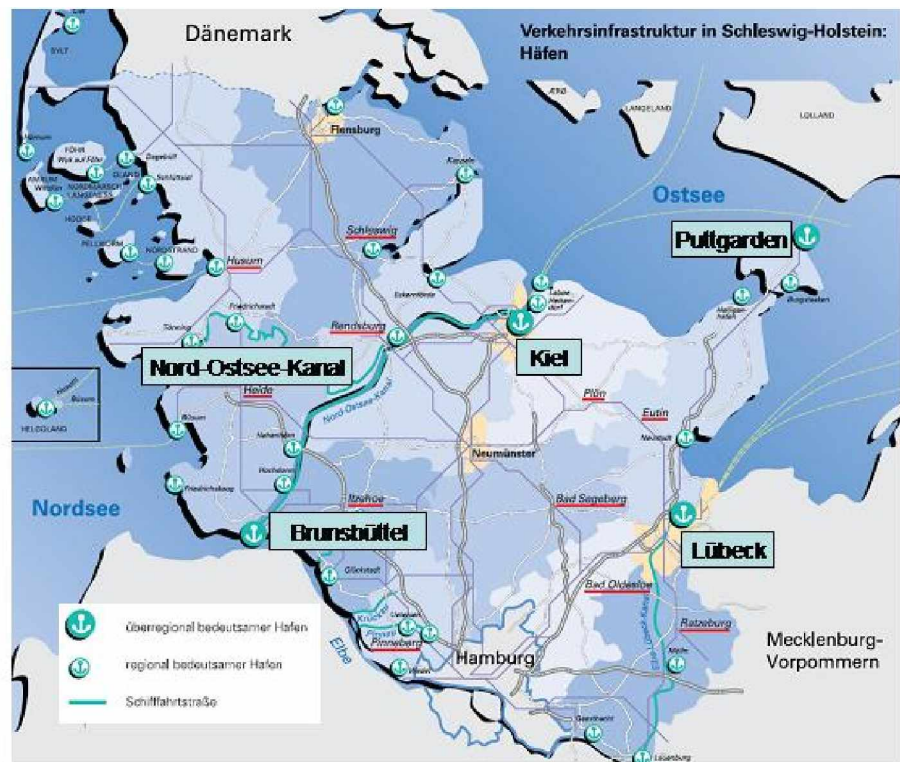


Abbildung 5: Verkehrsinfrastruktur in Schleswig-Holstein: Häfen

Quelle: Landesverkehrsprogramm Perspektive für Schleswig-Holstein, 2004

Offshore Wind

Im Sektor Offshore Wind sind in Schleswig-Holstein gegenwärtig ca. 40-50 Unternehmen aktiv. Im Anhang befindet sich eine Übersicht wichtiger Unternehmen in Verbindung mit wesentlichen Sektortechnologien sowie Produkt- und Anwendungsfeldern enthalten. Weiterhin gibt es seit dem Jahr 2005 das Kompetenzzentrum Windenergie Schleswig-Holstein (CE Wind), das von verschiedenen Hochschulen in Schleswig-Holstein betrieben wird.

Offshore- und Meerestechnik/ Meeresforschungstechnik

In der Offshore- und Meerestechnik sowie in der Meeresforschungstechnik gibt es gegenwärtig ca. 50 Unternehmen. Im Anhang ist eine Übersicht wichtiger Meerestechnikunternehmen in Verbindung mit wesentlichen Sektortechnologien sowie Produkt- und Anwendungsfeldern enthalten. Schleswig-Holstein verfügt weiterhin über eine beträchtliche Anzahl maritimer Forschungseinrichtungen, darunter insbesondere auf dem Gebiet der Meeresforschung. Dazu zählen insbesondere das Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR, das Forschungszentrum GKSS, das Forschungs- und Technologie Westküste (FTZ) und die Außenstellen des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) auf Helgoland und Sylt.

Im Anhang ist eine Übersicht wichtiger Aquakulturunternehmen in Verbindung mit wesentlichen Sektortechnologien sowie Produkt- und Anwendungsfeldern enthalten.

4. Maritime Technologien im Überblick

Die in diesem Kapitel dargestellten Übersichten der Sektortechnologien, Anwendungsfelder, Querschnittstechnologien in den ausgewählten Sektoren der maritimen Wirtschaft sind Ergebnis des vorgenommenen Identifikationsprozesses. Er hat erstmalig so detailliert stattgefunden und ist ein Wert, der von Interesse für die maritime Wissenschaft, Wirtschaft und Technologiepolitik über Schleswig-Holstein hinaus sein dürfte.

4.1 Querschnittstechnologien und deren maritime Anwendungsfelder

Im Bereich der in dieser Studie ausgewählten Sektoren wurden zu Untersuchungsbeginn die eingesetzten Querschnittstechnologien und deren maritime Anwendungsfelder identifiziert und in den Befragungen verifiziert. Die identifizierten Querschnittstechnologien sind die Bionik, Biotechnologie, Energietechnik, Informations- und Kommunikationstechnologien, Materialforschung und -entwicklung, Mechatronik, Mikrosystemtechnik, Nanotechnologie, Optische Technologie/Lasertechnik, Produktions- und Fertigungstechnik, Smart Systems Integration, Umwelttechnik, Verkehrstechnik.

Bionik	Biotechnologie
Energietechnik	IuK-Technologien
Mechatronik	Materialforschung und -entwicklung
Mikrosystemtechnik	Nanotechnologie
Optische Technologie/Lasertechnik	Produktions- und Fertigungstechnik
Smart Systems Integration	Umwelttechnik
Verkehrstechnik	

Abbildung 6: Querschnittstechnologien im Überblick

Quelle: Eigene Erstellung

In der folgenden Abbildung werden die Querschnittstechnologien kurz beschrieben:

Technologie	Kurzbeschreibung
Bionik	Gegenstand der Bionik ist das Erkennen und Entschlüsseln von „Erfindungen der belebten Natur“ sowie deren Umsetzung und Nutzung im Bereich der Technik. Die Bezeichnung Bionik entspringt dabei einer Zusammensetzung aus Biologie und Technik.
Biotechnologie	Unter der Bezeichnung Biotechnologie werden die Verfahren und Techniken zusammengefasst, die auf die Umsetzung von Erkenntnissen aus der Biologie und der Biochemie in technisch nutzbare Bereiche zielen.
Energietechnik	Als Teil der Produktionstechnik schließt die Energietechnik vor allem die ingenieurtechnischen Bestandteile ein, die der Effizienz der Erzeugung, der Umwandlung, dem Transport und der Nutzung von Energie zuzuordnen sind.
Informations- und Kommunikationstechnologien	Unter Informations- und Kommunikationstechnologien (auch IuK-Technologien) werden Technologien aus den Bereichen Information und Kommunikation zusammengefasst.
Materialforschung und -entwicklung	Unter Materialwissenschaft versteht man eine interdisziplinäre Wissenschaft, die sich auf die Hilfsdisziplinen Physik, Chemie, Ingenieurwesen, Biophysik, Mineralogie und Petrologie stützt und sich mit der Erforschung, Herstellung, Charakterisierung und Verarbeitung von Materialien beschäftigt. In jüngster Zeit spielen auch biologische und medizinische Aspekte eine wichtige Rolle in der Materialwissenschaft.
Mechatronik	Die Mechatronik beschäftigt sich interdisziplinär mit dem Zusammenwirken mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Systeme. Begrifflich ist es aus dem Englischen abgeleitet (Mechanical Engineering und Electronic Engineering).
Mikrosystemtechnik	Gegenstand der Mikrosystemtechnik ist die Erstellung von (Sub-) Systemen, deren Abmessungen sich in den funktionalen Strukturen im Mikrometerbereich bewegen. Durch die Kombination von Methoden vor allem der Mikroelektronik, der Mikromechanik, der Mikrofluidik und der Mikrooptik verbindet sie Entwicklungen und Strukturen aus diesen Bereichen zu neuen Systemen.
Nanotechnologie	Als Sammelbegriff vereint die Nanotechnologie die technologische Forschung und Entwicklung in verschiedenen Einzeldisziplinen mit übereinstimmenden Größenordnungen der jeweiligen Strukturgrößen im Bereich von bis zu 100 Nanometer. Dazu zählen u. a. Teilbereiche der Cluster- sowie der Halbleiterphysik, der Chemie sowie im begrenzten Umfang auch des Maschinenbaus.
Optische Technologie/Lasertechnik	Die optischen Technologien umfassen die Gesamtheit physikalischer, chemischer und biologischer Naturgesetze und Technologien zur Erzeugung, Verstärkung, Formung, Übertragung, Messung und Nutzbarmachung von Licht.
Produktions- und Fertigungstechnik	Die Gesamtheit der Verfahren, Maßnahmen und Einrichtungen, die unter Nutzung vorhandener Energien und Rohstoffe auf die Herstellung neuer Güter abzielen, werden als Produktionstechnik bezeichnet. Eingeschlossen sind verschiedene Haupt- und Hilfstechiken, zu denen u. a. die fertigungs- sowie Energietechnik gehören.
Smart System Integration	Unter der Bezeichnung Smart System Integration verselbständigt sich erst seit wenigen Jahren ein technologischer Querschnittsbereich, in dessen Mittelpunkt hoch integrierte intelligente Systeme stehen. Dabei dominieren vor allem Systemkomponenten aus der Mikroelektronik und der Mikrosystemtechnik. Zu den ersten wirtschaftlichen Anwendungsbereichen derartiger Systeme gehören u. a. die Consumer Electronic, die Automobilindustrie, die Luft- und Raumfahrt, die Telekommunikation, der Maschinenbau, die Medizintechnik und die Logistik (RFID - Radio Frequency Identification).
Umwelttechnik	Unter den Begriffen Umwelttechnik oder Umweltschutztechnik werden die technischen und technologischen Bereiche zusammengefasst, die die Entwicklung und den Einsatz von Verfahren zum Schutz bzw. zur Wiederherstellung der natürlichen Umwelt zum Gegenstand haben.
Verkehrstechnik	Unter dem Begriff Verkehrstechnik wird die Entwicklung von Transportkonzepten und Verkehrsleitsystemen für die Verkehrsträger Wasser, Straße, Schiene und Luft sowie die Organisation der Transport- und Verkehrsabläufe von der innerbetrieblichen Transportplanung bis zum interkontinentalen Verkehr sowohl für den Gütertransport als auch den Personenverkehr verstanden.

Abbildung 7: Glossar zu den Querschnittstechnologien
Quelle: Eigene Erstellung

4.2 Maritime Sektortechnologien und deren Anwendungsfelder

Identifikationsprozess

Im Bereich der in dieser Studie ausgewählten Sektoren wurden zu Untersuchungsbeginn die eingesetzten Technologien in den untersuchten Sektoren (Sektortechnologien) und deren maritime Anwendungsfelder ermittelt und in den Befragungen verifiziert und ergänzt. Insgesamt wurden identifiziert:

- Maritime Zulieferindustrie: 10 Technologien/Techniken mit insgesamt 70 Anwendungsfeldern
- Schiffbau/Boots- und Yachtbau: 8 Technologien/Techniken mit insgesamt 34 Anwendungsfeldern
- Offshore-Windenergie: 11 Technologien/Techniken mit insgesamt 37 Anwendungsfeldern
- Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik: 8 Technologien/Techniken mit insgesamt 45 Anwendungsfeldern
- Hafenwirtschaft/Maritime Logistik: 6 Technologien/Techniken mit insgesamt 30 Anwendungsfeldern
- Marine Aquakultur: 7 Technologien/Techniken mit insgesamt 29 Anwendungsfeldern

Im Folgenden werden die eingesetzten Technologien und deren Anwendungsfelder in den Sektoren vorgestellt.

4.2.1 Maritime Zulieferindustrie

Maritime Zulieferindustrie (Schiffbauzulieferer, Marinetechnik, Safety und Security)	
Technologie / Technik	Mögliche maritime Anwendungsfelder
Antriebstechnologien	Schiffsantriebe ■ Verwendung regenerativer Energien ■ Brennstoffzellen Emissionsreduzierung ■ Getriebe ■ Kupplungen ■ Lager ■ Pod-Antriebe
Energietechnologien	Brennstoffzellen TS-Generatoren (Hochtemperatur -Supraleitung) ■ Leit- und Automatisierungstechnik ■ Steuerungstechnik ■ Beleuchtungstechnik ■ Kühlwassersysteme ■ HVAC (Heating, Ventilation, Air Conditioning) ■ HTS-Generatoren (Hochtemperatur-Supraleitung) ■ Schaltanlagen
Hydroakustik/Unter- wasserschalltechnologien	Sonaranlagen ■ Unterwasserkommunikation ■ Vermessungssysteme ■ Strömungsmessung ■ Navigationsecholote
IuK-Technologien	Kommunikation ■ Navigation ■ Simulation ■ Schiffsmanagement ■ Kontroll- und Überwachungssysteme ■ ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) ■ SRA (Shipboard Routing Assistance) ■ CRS (Condition Monitoring Systems) ■ Kommunikationsmanagement Kommunikation intern ■ Ladungs- und Stabilitätsrechner
Marinetechnik	Schiffsausrüstungen für Marineschiffe ■ Energieerzeugungsanlagen ■ Antriebssysteme ■ Eigenschutz/ Gefahrenabwehr ■ Waffen und Waffenleitsysteme ■ Unterwasser-Steckverbindungen
Nanotechnologie	Verschleiß- und Korrosionsschutz
Radartechnologie	Radaranlagen
Schiffsbetriebstechnik/ Hilfssysteme	Rudernanlagen ■ Kompressoren ■ Decksmaschinen ■ Aufzüge ■ Lager ■ Armaturen ■ Ventile ■ Separatoren ■ Filter ■ Pumpen ■ Kessel ■ Schiffsheizkörper
Sicherheitstechnik	Warn- und Sicherheitsanlagen ■ Rettungstechnik ■ Havariemanagement ■ Feuerschutzanlagen ■ Tauch- und Atemschutztechnik ■ Unterwasserüberwachung ■ Signaltechnik ■ Marine Umweltschutz- technik ■ RFID (Radio Frequency Identification) ■ AIS (Automatic Identification System) ■ VDR (Voyage Data Recorder) ■ Navigationsscheinwerfer ■ Überwachungstechnik/Monitoring
Umweltechnologien	Water and Waste Water Management and Treatment ■ Abfall- und Rückstandsentsorgung ■ Emissionsreduzierung ■ Marine Umweltschutztechnik ■ Antifouling ■ Monitoring- und Warnsysteme

Abbildung 8: Maritime Zulieferindustrie (Schiffbauzulieferer, Marinetechnik, Safety und Security)
Technologien/Techniken und Anwendungsfelder

Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der schriftlichen Befragung

4.2.2 Schiffbau/Boots- und Yachtbau

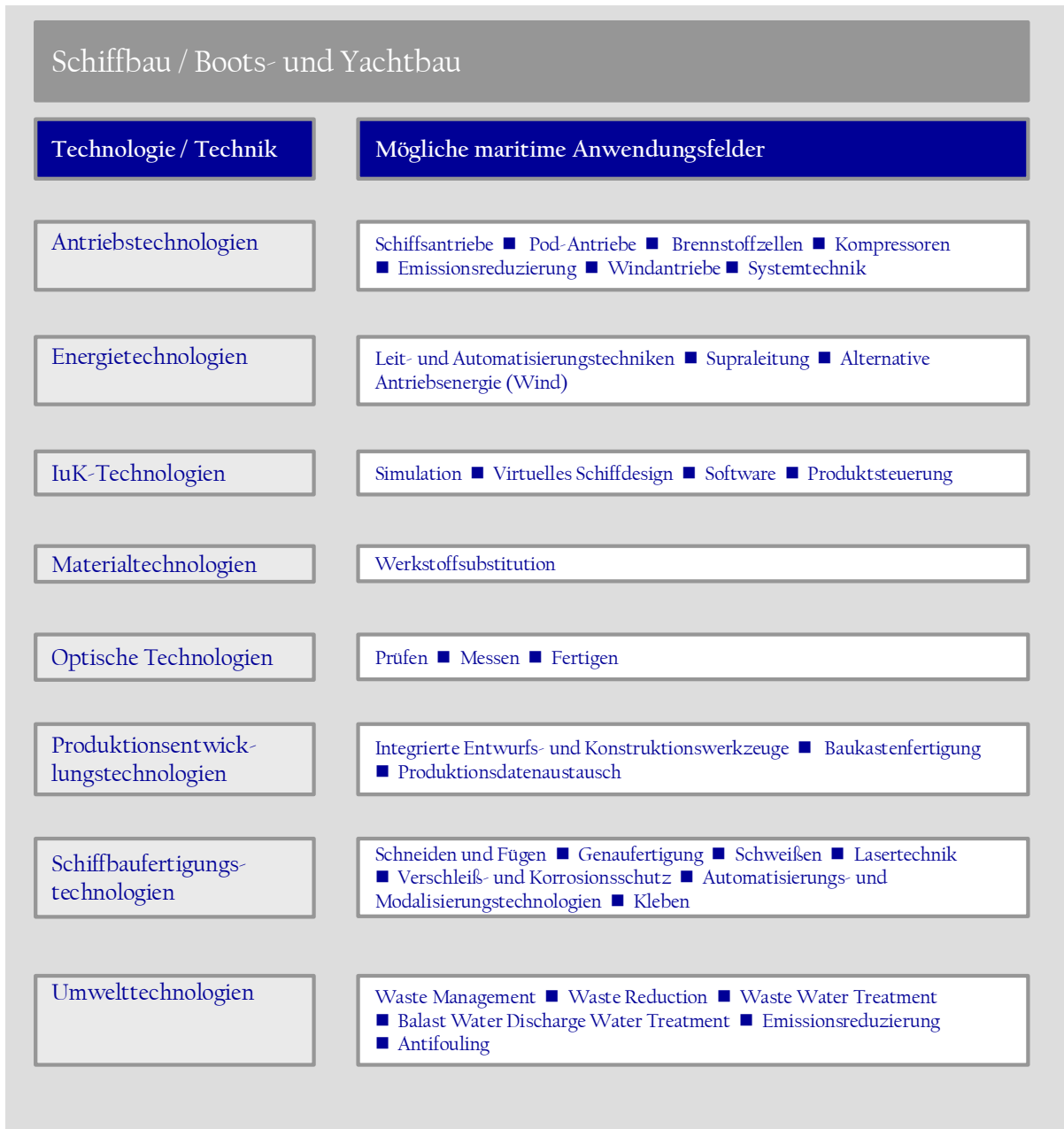


Abbildung 9: Schiffbau/Boots- und Yachtbau
Technologien/Techniken und Anwendungsfelder
Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der schriftlichen Befragung

4.2.3 Offshore-Windenergie

Offshore-Windenergie	
Technologie / Technik	Mögliche maritime Anwendungsfelder
Energietechnologien	Generatoren ■ Transformatoren ■ Getriebe ■ Umspannplattformen ■ Leistungselektronik
Fertigungstechnologien	Schneiden und Fügen ■ Genaufertigung ■ Schweißen ■ Lasertechnik ■ Verschleiß- und Korrosionsschutz
Gründungstechnologien	Fundamentierung ■ Verankerung ■ Hydraulikhämmer ■ Monopile ■ Tripod ■ Jacket
IuK-Technologien	Kommunikation ■ Überwachungssysteme ■ Steuerungs- und Regelungstechnik
Logistik/Service	Transport- und Hebeteknik ■ Telewartung ■ Umschlagtechnologien
Materialtechnologien	Stahl ■ Legierungen ■ Werkstoffsubstitution ■ Rotorblätter ■ Verschleiß- und Korrosionsschutz
Netzanbindung/ Unterwasserkabel	Verlegetechnik
Sicherheitstechnik	Warn- und Sicherheitsanlagen ■ Signaltechnik
Überwachungs- technologien	Monitoring ■ Planung und Umweltverträglichkeit ■ Wind- und Wellen- Überwachung ■ physikalische Parameter
Umwelttechnologien	Minderung der Geräuschemission
Umweltmonitoring	Bewertung der Umwelteinflüsse

Abbildung 10: Offshore-Windenergie
Technologien/Techniken und Anwendungsfelder
Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der schriftlichen Befragung

4.2.4 Offshore und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik

Offshore- und Meerestechnik / Meeresforschungstechnik	
Technologie / Technik	Mögliche maritime Anwendungsfelder
Gründungstechnologien	Fundamentierung ■ Verankerung ■ Hydraulikhämmer ■ Monopile ■ Tripod ■ Jacket
Hydroakustik/ Unterwasserschall- technologien	Sonaranlagen ■ Unterwasserkommunikation ■ Unterwassernavigation ■ Vermessungssysteme
Industrielle Offshore- und Unterwassertechnik	Autonome und ferngesteuerte Unterwasserfahrzeuge ■ Unterwasserstecker ■ Pumpen ■ Oberflächenfahrzeuge ■ Tauch- und Atemschutztechnik ■ Sensortechnik ■ Bohrtechnik ■ Erkundungs- und Abbautechnologien für Gashydrate/Mineralische Rohstoffe
IuK-Technologien	Kommunikation ■ Kontroll- und Überwachungssysteme ■ Navigation
Logistik/Service	Tauchen ■ Projektmanagement ■ Beratung ■ Modellierung
Meeresforschungs- und Meeresmesstechnik	Energieversorgungssysteme ■ Sensortechnik ■ autonome und ferngesteuerte Unterwasserfahrzeuge ■ Seismographische Aufzeichnungstechnik ■ Bohrtechnik ■ Probennehmer ■ Geräteträger ■ Bojen und Oberflächenfahrzeuge ■ Messstationen ■ vernetzte Meeresbodenstationen ■ Kalibriertechnik ■ Erkundungs- und Abbautechnologien für Gashydrate/Mineralische Rohstoffe
Materialtechnologien	Werkstoffsubstitution (Unterwasseranpassung) ■ Titanverwendung
Produktionstechnologien	Offshoreförderung von Öl und Gas ■ Bohrtechnik ■ Pumpen ■ Pipelinetchnik ■ Verschleiß- und Korrosionsschutz
Umwelttechnologien	Ölunfallbekämpfung ■ Marine Umweltschutztechnik

Abbildung II: Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik
Technologien/Techniken und Anwendungsfelder
Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der schriftlichen Befragung

4.2.5 Hafenwirtschaft/Maritime Logistik



Abbildung 12: Hafenwirtschaft/Maritime Logistik
Technologien/Techniken und Anwendungsfelder
Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der schriftlichen Befragung

4.2.6 Marine Aquakultur



Abbildung 13:

Marine Aquakultur
Technologien/Techniken und Anwendungsfelder

Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5. Maritime Technologien in Schleswig-Holstein

Der folgende Identifikationsprozess gibt erstmalig einen Überblick über die maritime Technologielandschaft Schleswig-Holstein 2006 in Bezug auf die wichtigsten Sektor- und Querschnittstechnologien, in Bezug auf die eingeschätzte Systemfähigkeit der Produkte und Systemkompetenz der Unternehmen, in Bezug auf die Bedeutung der eingesetzten Technologien für die Zukunftsfähigkeit der Unternehmen, in Bezug auf das Forschungspotenzial in Schleswig-Holstein und die bestehenden Kooperationsverbindungen Wirtschaft-Wissenschaft und vieles mehr. Die Ergebnisse dürften in erster Linie von Interesse für die maritime Wissenschaft, Wirtschaft und Technologiepolitik in Schleswig-Holstein sein.

5.1 Allgemeine Ergebnisse

5.1.1 Beweggründe der Technologieentwicklung und –nutzung

Identifikation der zentralen Beweggründe warum die Technologien schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren entwickelt bzw. eingesetzt werden (Erschließung neuer Märkte, Erhöhung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit auf angestammten Märkten, Verbreiterung der technologischen Optionen, Kostensenkung/ Effizienzsteigerung)

Die Beweggründe der maritimen Wirtschaft sind in erster Linie von Bedeutung, um zu erfahren, warum schleswig-holsteinische Unternehmen in den untersuchten Sektoren Technologien entwickeln und einsetzen. Hier gibt es die folgende Reihenfolge. Mit der Entwicklung bzw. dem Einsatz der Technologien wollen in erster Linie:

- 39 % der Unternehmen ihre technologische Wettbewerbsfähigkeit auf angestammten Märkten erhöhen.
- 23 % der Unternehmen neue Märkte erschließen.
- 20 % der Unternehmen ihre Kosten senken bzw. ihre Effizienz verbessern.
- 18 % der Unternehmen ihre technologischen Optionen ausbauen.

In fast allen Sektoren war der zentrale Grund die Erhöhung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit auf angestammten Märkten. Lediglich im Bereich der marinen Aquakultur steht die Erschließung neuer Märkte mit 37% der Nennungen im Vordergrund. Dies deutet auf die noch fehlende Entwicklung stabiler Marktbeziehungen im Bereich der marinen Aquakultur hin.

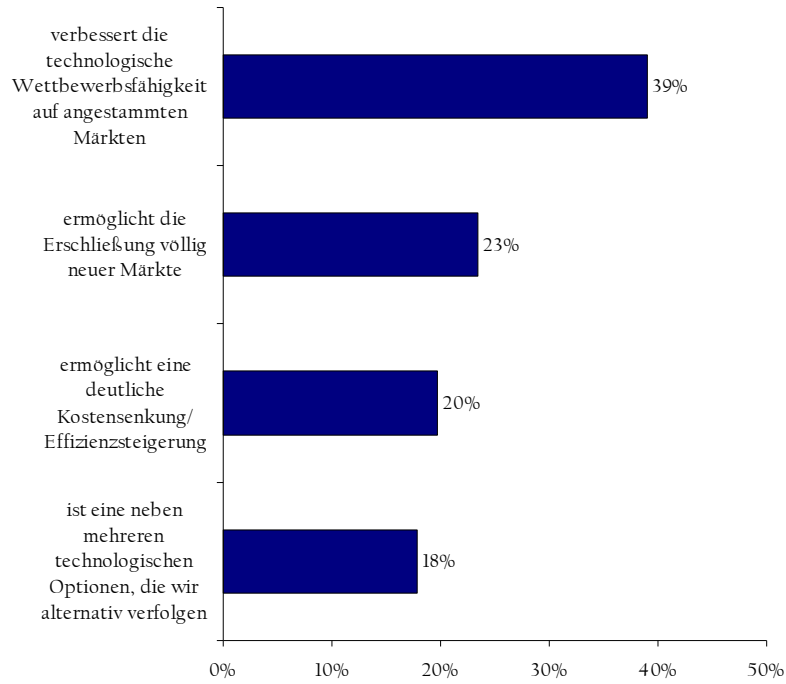


Abbildung 14: Beweggründe der Technologieentwicklung und -nutzung schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.1.2 Technologieabhängigkeit 2006

Starke Technologieabhängigkeit

Einschätzung der generellen Technologieabhängigkeit des Unternehmens

Die Technologieabhängigkeit des eigenen Unternehmens wird von den Unternehmen der befragten Sektoren selbst als insgesamt hoch eingeschätzt. So antworteten 50% der Unternehmen, dass sie ihre Technologieabhängigkeit als hoch einschätzen und 37% bezeichneten sie sogar als sehr hoch. Nur bei 13% der Unternehmen wurde die Technologieabhängigkeit als eher durchschnittlich bis sehr gering eingeschätzt. Diese Einschätzung galt relativ gleichmäßig in allen betrachteten Sektoren. Zusammenfassend kann man sagen, dass sich alle Sektoren als stark technologieabhängig ansehen.

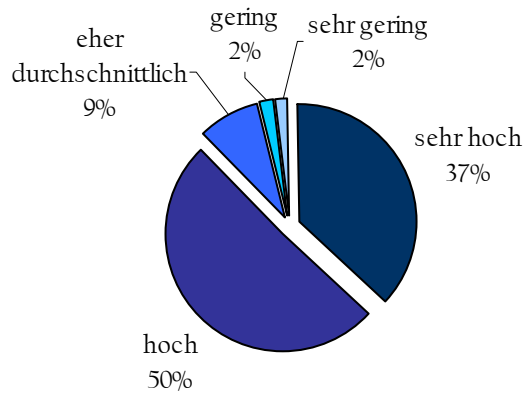


Abbildung 15: Einschätzung der generellen Technologieabhängigkeit schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.1.3 Produzent oder Nutzer 2006

65%
Technologie-Produzenten

Identifikation des Verhältnisses von Technologieanbietern zu Technologienutzern schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Über 65% der Befragten schleswig-holsteinischen Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren gaben an, dass sie sich in erster Linie als „Technologie-Produzent“ sehen. Die restlichen knapp 35% sehen sich eher als „Technologie-Nutzer“ an. Insbesondere die schleswig-holsteinische maritime Zulieferindustrie bezeichnet sich mit über 85% eher als „Technologie-Produzent“.

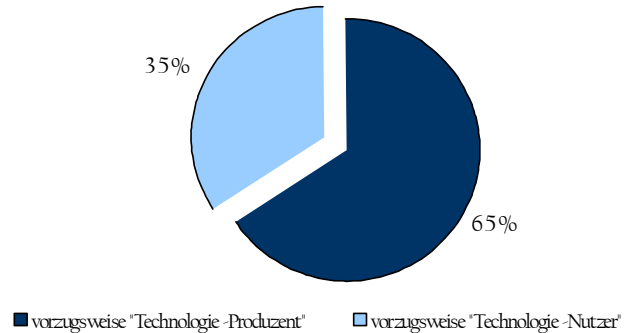


Abbildung 16: Verhältnis von Technologieanbietern zu Technologienutzern schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

Dominante Techniken einzelner Sektoren

Einige Beispiele für wichtige Technologien/Techniken aus einzelnen Sektoren Schleswig-Holsteins sind im Bereich:

- Maritime Zulieferindustrie: Starke Dominanz der Herstellung von Marinetechnik, IuK, Sicherheitstechnik, Hydroakustik/ Unterwasserschalltechnologie
- Schiffbau/Boots- und Yachtbau: Dominanz der Anwendung von Technologien – in erster Linie Anwendung von Antriebs- und Umwelttechnologien.
- Offshore-Windenergie: Dominanz der Herstellung, z.B. im Bereich der Energietechnologien, aber Ausgeglichenheit von Herstellung und Anwendung im Bereich der IuK- und Gründungstechnologien
- Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik: Dominanz der Herstellung, z.B. in den Bereichen Meeresmesstechnik und industrielle Offshore- und Unterwassertechnik
- Hafenwirtschaft/Maritime Logistik: Ausgeglichenheit von Anwendung und Herstellung von Technologie. Die Herstellung dominiert bei den Sicherheitstechniken und den Umwelttechnologien. Die Anwendung im Bereich IuK und in der Hafen- und Umschlagtechnik.
- Marine Aquakultur: eher Ausgeglichenheit von Anwendung und Herstellung von Technologie. Im Bereich der Blauen Biotechnologie wird Technologien sowohl hergestellt als angewandt, während im Bereich der Verfahrenstechnik die Anwendung dominiert.

5.1.4 Eigenentwicklung oder Einkauf/Fremdbezug 2010

Identifikation des Verhältnisses von Eigenentwicklung zu Fremdbezug/Einkauf maritimer Technologien schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren bis zum Jahre 2010

Für alle sechs untersuchten Sektoren wurde erhoben, ob die Einrichtungen bis 2010 eher eigene oder fremde Ressourcen einsetzen, um ihre Aktivitäten zu verstärken, oder ihre Aktivitäten in bestimmten Technologiebereichen sogar einschränken werden.

Ihre Aktivitäten mit ausschließlich oder vorwiegend eigenen Ressourcen verstärken wollen: die Maritime Zulieferindustrie (zu 67%), der Schiffbau/Boots- und Yachtbau, die Offshore-Windenergie (zu 85%) und die Hafenwirtschaft/Maritime Logistik (zu 54%).

Ihre Aktivitäten mit vorwiegend fremder Unterstützung verstärken will der Bereich der Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik (zu 52%) Der Bereich der Hafenwirtschaft/Maritime Logistik weist hier mit 46% die zweithöchste Quote der befragten Sektoren auf. Im Bereich der marinen Aquakultur hält sich die Eigenentwicklung zu Fremdbezug/Einkauf maritimer Technologien annähernd die Waage. Hier (z.B. im Bereich der Pumpentechnik) und im Bereich der Offshore- und Meerestechnik/ Meeresforschungstechnik (z.B. im Bereich der Meeresmesstechnik) werden auch bei einzelnen Organisationen Einschränkungen in den Aktivitäten erwartet.

5.1.5 Forschungsintensität 2006

Identifikation der Forschungsintensität schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Die internen FuE-Aufwendungen der Gesamtwirtschaft lagen im Jahre 2003 bei 2,2% der Bruttowertschöpfung der Unternehmen. Dieser Wert gilt als einer der wichtigen Indikatoren für die Innovationskraft eines Unternehmens, einer Branche oder der ganzen Volkswirtschaft.

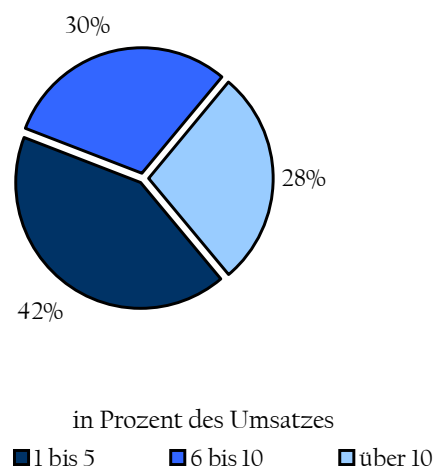


Abbildung 17: Forschungsintensität in Prozent des Umsatzes schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

In der schleswig-holsteinischen maritimen Wirtschaft gaben 42% der befragten Unternehmen an, dass sie eine FuE-Quote (in Bezug auf den Umsatz) von 1 bis 5 %, 30% der Unternehmen eine FuE-Quote 6 bis 10% und 28% eine FuE-Quote von über 10% haben. Die höchste FuE-Quote gaben die Unternehmen aus dem Bereich der Marinen Aquakultur an.

5.1.6 Eigen- und Fremdforschung 2006

Identifikation des Verhältnisses von Eigen- zu Fremdforschung schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Ausschließlich eigene Kapazitäten im Bereich der Forschung setzten 16 % der Unternehmen ein. 37% der Unternehmen nutzen vorzugsweise eigene Kapazitäten. 29% nutzen relativ ausgeglichen sowohl eigene als auch fremde Forschungskapazitäten und 17% nutzen vorzugsweise oder ausschließlich fremde Kapazitäten.

Insgesamt ist der Anteil eigener Forschungsanstrengungen deutlich höher als der Forschung durch externe Unternehmen, Institute oder sonstige Dienstleister.

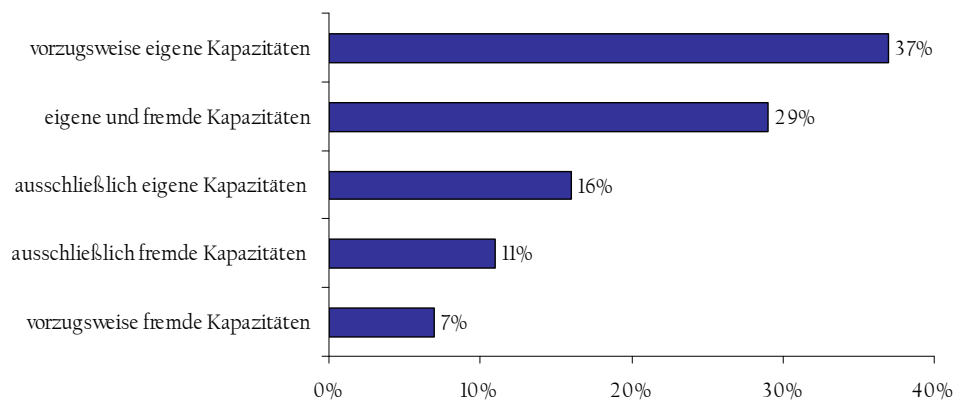


Abbildung 18: Relation von Eigen- zu Fremdforschung schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.1.7 Eigen- und Fremdforschung - Tendenzen bis 2010

Forschungsbedarf steigt

Identifikation des Entwicklungsrichtung von Eigen- zu Fremdforschung schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Künftig wollen 45% der Unternehmen die Forschung vorwiegend mit eigenen Ressourcen verstärken. 16% wollen sogar ganz auf eigene Forschungsaktivitäten setzen und wollen auf Dienstleistungszulieferungen auf diesem Gebiet vollkommen verzichten. 36% wollen vorwiegend Fremdleistungen im Bereich der Forschung beziehen. Lediglich 3% der befragten Unternehmen wollen ihre Aktivitäten einschränken. Daraus lässt sich schließen, dass der Forschungsbedarf tendenziell eher zunimmt und sowohl interne als auch externe Ressourcen dafür eingesetzt werden sollen.

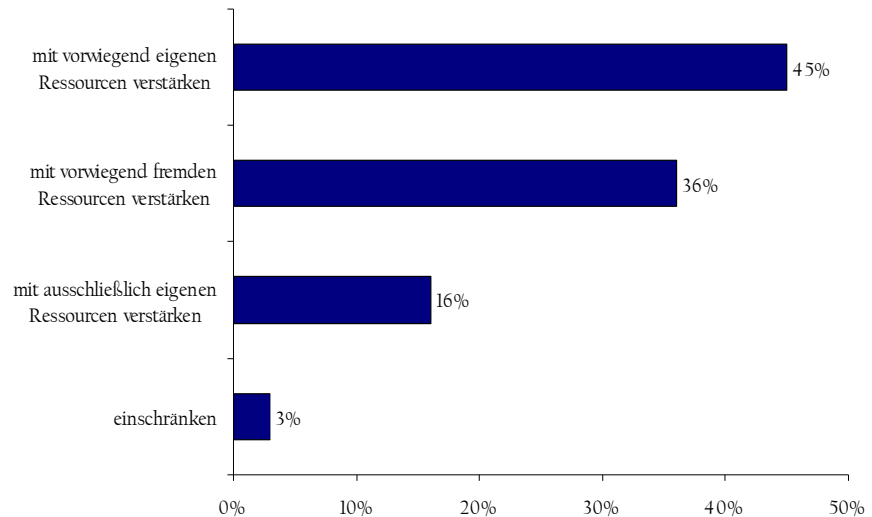


Abbildung 19: Geplante Entwicklung der Technologieaktivitäten bis 2010 der schleswig-holsteinischen Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.1.8 Forschungspotenzial außerhalb der Unternehmen

Forschungsschwerpunkte

Identifikation schleswig-holsteinischer Hochschulen, Fachhochschulen, Institute, die sich mit den zentralen Technologien in den Schwerpunktbereichen schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren beschäftigen.

Für welche Technologiebereiche haben die Hochschulen, Fachhochschulen, Institute und sonstigen Forschungseinrichtungen in Schleswig-Holstein Angebote, die für die maritime Wirtschaft von Interesse sind? Dieser Frage wurde im Rahmen der Untersuchung nachgegangen. Die sechs wichtigsten Technologien in denen schleswig-holsteinische Forschungseinrichtungen Angebote haben, sind (in der Reihenfolge der Bedeutung): Hydroakustik/Unterwasserschalltechnologien, Meeresforschungs- und Meeresmesstechnik, IuK-Technologien, Umwelttechnologien, Messtechnik, Energietechnologien. Die meisten Angebote von den Forschungseinrichtungen haben nach Ansicht der Befragten (Häufigkeit der Nennungen): das IFM Geomar, die CAU Kiel, das GKSS Geesthacht, die FH Kiel, die FH Flensburg, die Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik (FWG), die FH Westküste und die FH Lübeck.

5.1.9 Kooperationsverbindungen Wirtschaft-Wissenschaft

Regionale Kooperationen

Anzahl und Partner der Kooperationsverbindungen Wirtschaft-Wissenschaft im Bereich maritimer Technologien in den Schwerpunktbereichen schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

60% der Kooperationsverbindungen Wirtschaft-Wissenschaft in den untersuchten Sektoren der maritimen Wirtschaft haben schleswig-holsteinische Unternehmen mit schleswig-holsteinischen Forschungseinrichtungen. Wichtigste Kooperationspartner auf Seiten der Forschungseinrichtungen sind nach Angaben der Befragten (in der Reihenfolge der Bedeutung): IFM-Geomar, CAU Kiel, FH Kiel, FWG Kiel, GKSS Geesthacht, FH Flensburg, FH Lübeck, FH Westküste.

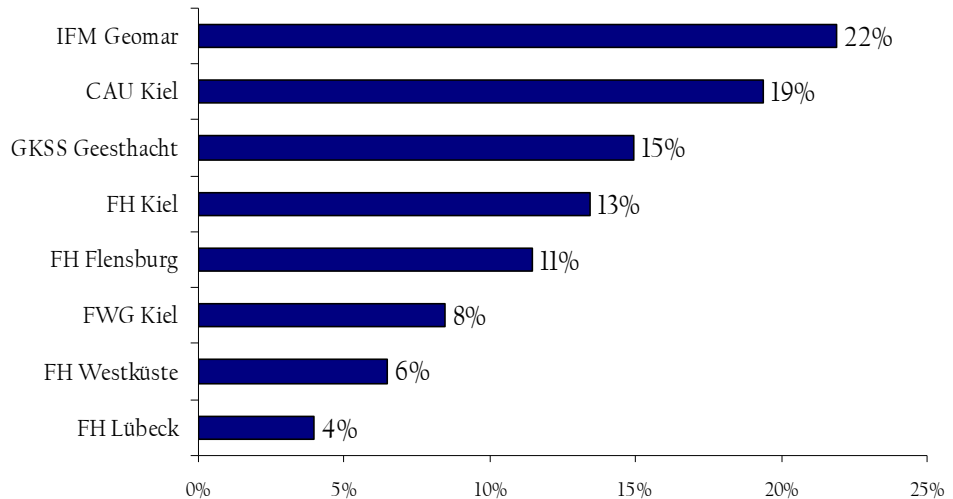


Abbildung 20: Verteilung der Kooperationsverbindungen schleswig-holsteinischer Unternehmen mit der Wissenschaft im Bereich maritimer Technologien in den untersuchten Sektoren

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

40% der Kooperationspartner kommen nicht aus Schleswig-Holstein. Darunter kommen 9% aus Hamburg, 5% aus Bremen und 20% aus dem restlichen Bundesgebiet.

5.1.10 Regionale Schwerpunkte

Für die untersuchten maritimen Sektoren gibt es in Schleswig-Holstein eine Reihe regionale Schwerpunkte, jeweils mit wesentlichen Wirtschaftsstandorten und dort ansässigen Unternehmen sowie Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen.

Maritime Zulieferindustrie

Für die maritime Zulieferindustrie sind folgende regionale Schwerpunkte zu benennen:

- **Wirtschaftsstandorte:**
Großraum Kiel, nordwestliche Hamburger Umlandkreise, Großraum Flensburg
- **Forschungseinrichtungen:**
FH Kiel, FH Flensburg, FWG (Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasser-schall und Geophysik), FH Lübeck

Auf der Basis einer beträchtlichen Anzahl potenter Partner können speziell im Großraum Kiel für die Marinetechnik Standortvorteile gemeinsam genutzt werden. Dies trifft neben der maritimen Zulieferindustrie in ähnlicher Form auch auf den Marine-schiffbau (speziell TKMS/HDW) zu.

Schiffbau/Boots- und Yachtbau

Für den Schiffbau/Boots- und Yachtbau und die wichtigsten Sektortechnologien gibt es folgende regionalen Schwerpunkte:

- **Wirtschaftsstandorte:**
Großraum Kiel sowie K.E.R.N.-Region, Flensburg, Rendsburg
- **Forschungseinrichtungen:**
FH Kiel, FH Flensburg

Offshore-Wind

Die wesentlichen regionalen Schwerpunkte für den Sektor Offshore Wind sind:

- **Wirtschaftsstandorte:**
Verschiedene Standorte an der Westküste vor allem in der Region Humsom/Nordfriesland, in Rendsburg und der K.E.R.N.-Region sowie in den

- nordwestlichen Hamburger Umlandkreisen.
- **Forschungseinrichtungen:**
Im dem seit 2005 bestehenden landesweiten Kompetenznetz Windenergie (Forschungsnetzwerk CE Wind) sind alle wesentlichen Forschungseinrichtungen in Schleswig-Holstein zusammengeschlossen. Die für die Offshore Windenergie wichtigsten Forschungseinrichtungen sind die Fachhochschulen in Kiel, Flensburg, Lübeck und Heide (FH Westküste).
- Offshore- und Meerestechnik/
Meeresforschungstechnik
- Für die Offshore- und Meerestechnik sowie die Meeresforschungstechnik sind folgende regionalen Schwerpunkte anzuführen:
- **Wirtschaftsstandorte:**
Großraum Kiel und K.E.R.N.-Region sowie die nordwestlichen Hamburger Umlandkreise und Geesthacht.
 - **Forschungseinrichtungen:**
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR, GKSS, FWG und die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Hafenwirtschaft/
Maritime Logistik
- Die wesentlichen regionalen Schwerpunkte für die Hafenwirtschaft/Maritime Logistik sind:
- **Wirtschaftsstandorte:**
Lübeck, Travemünde, Kiel, Flensburg, Rendsburg, Neumünster.
 - **Forschungseinrichtungen:**
FH Lübeck, FH Kiel.
- Marine Aquakultur/Blaue
Biotechnologie
- Für die marine Aquakultur/Blaue Biotechnologie sind folgende regionalen Schwerpunkte anzuführen:
- **Wirtschaftsstandorte:**
Großraum Kiel und K.E.R.N.-Region sowie Flensburg, Büsum und die nordwestlichen Hamburger Umlandkreise.
 - **Forschungseinrichtungen:**
Christian Albrechts Universität Kiel, Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR, FTZ Büsum, FH Flensburg sowie die Außenstellen des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) auf Helgoland und Sylt.

5.1.11 Lokalisierung der Technologieführerschaft

Europa vorn

Geographische Zuordnung der Technologieführerschaft der zentralen Technologien in den Schwerpunktbereichen schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Zur Ermittlung der Technologieführerschaft wurde eine Einschätzung der Befragten hinsichtlich einer geographischen Zuordnung des internationalen Entwicklungsniveaus ihrer jeweils priorisierten Technologien ermittelt. Hierbei ist das Entwicklungsniveau zum einen auf den Stand der Forschung und zum anderen auf den Stand der kommerziellen Nutzung der jeweiligen Technologie eingeschätzt worden.

Für die maritime Wirtschaft insgesamt sind nach dieser Einschätzung vor allem die EU (ohne Deutschland/29% der Nennungen), Deutschland (28% der Nennungen) und die USA (24% der Nennungen) die Staaten bzw. Wirtschaftsräume, in denen im Bereich der Forschung das internationale Entwicklungsniveau in den priorisierten Technologien bestimmt wird. Auf den asiatischen Raum mit Japan, Korea und China entfielen dagegen insgesamt nur 4% der Nennungen. Rund 12% der Befragten schätzten ihr eigenes Unternehmen bzw. ihre eigene Institution als führend im Bereich der Forschung der jeweiligen maritimen Technologien ein.

Die kommerzielle Umsetzung der priorisierten Technologien erfolgt nach Einschätzung der Befragten ebenfalls vorrangig in der EU (ohne D - 26% der Nennungen), Deutschland (21% der Nennungen) und den USA (20% der Nennungen), wenngleich hier den asiatischen Ländern Japan, Korea und China mit 14% der Nennungen ebenfalls eine bedeutende Rolle aus Sicht der Befragten zugesprochen wird. Insgesamt 16% schätzten ihr eigenes Unternehmen bzw. ihre eigene Institution als führend im Bereich der kommerziellen Umsetzung der jeweiligen maritimen Technologien ein.

5.1.12 Systemfähigkeit der Produkte und Dienstleistungen 2006

Hohe Integrationsfähigkeit ihrer Produkte und Dienstleistungen

Identifikation (Selbsteinschätzung) der Systemfähigkeit der Produkte und Dienstleistungen in den Schwerpunktbereichen schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren
Bezogen auf den maritimen Markt insgesamt nimmt der Anteil des Systemgeschäfts weiter zu. Damit wächst die Bedeutung der Systemfähigkeit, d.h. die Integrationsfähigkeit, von Produkten und Dienstleistungen. Die befragten Unternehmen sollten Ihre Systemfähigkeit der Produkte und Dienstleistungen in den Schwerpunktbereichen ihrer Geschäftstätigkeit einschätzen.

Insgesamt 68% der Befragten schätzen die Integrationsfähigkeit ihrer Produkte und Dienstleistungen in Gesamtsysteme als hoch bis sehr hoch ein - 26% eher als durchschnittlich. Lediglich 6% würden ihren Produkten und Dienstleistungen eine geringe Systemfähigkeit bescheinigen.

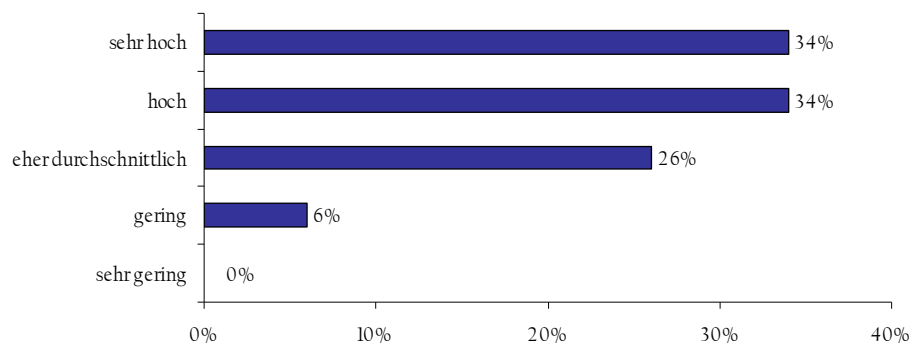


Abbildung 21: Systemfähigkeit der Produkte und Dienstleistungen in den Schwerpunktbereichen schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren nach Einschätzung der Akteure

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.1.13 Lokalisierung der Systemführerschaft

Geographische Zuordnung der Systemführerschaft in den Schwerpunktbereichen schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren

Mit der wachsenden Bedeutung der Systemfähigkeit auf dem maritimen Markt geht eine ebenfalls zunehmende Bedeutung der Systemführerschaft einher. Die Befragten sollten die Systemführerschaft für den von Ihnen priorisierten Technologiebereich nach ihrer Einschätzung geographisch zuordnen.

Bei den Technologien/Techniken, die für schleswig-holsteinische Unternehmen vorrangig von Bedeutung sind, liegt die Systemführerschaft nach Einschätzung der Be-

fragten am Häufigsten in Deutschland. Als Gesamtergebnis entfielen 28% der Nennungen auf Deutschland, 11% auf Schleswig-Holstein als Ort der Systemführerschaft. Auch in der Detailanalyse der sechs identifizierten maritimen Sektoren ist Deutschland in vier der sechs Sektoren Ort der Systemführerschaft.

Für den Sektor Offshore- und Meerestechnik ist dies nach Einschätzung der Befragten mit 27% der Nennungen mehrheitlich die USA, für die marine Aquakultur mit 23% der Nennungen das eigene Unternehmen oder die eigene Institution. In der marinen Aquakultur spielt außerdem der asiatische Raum im Vergleich zu den anderen Sektoren eine bedeutendere Rolle. Während für die maritime Wirtschaft insgesamt lediglich 4% der Nennungen auf Japan, Korea und China als Ort der Systemführerschaft entfielen, so waren dies im Bereich der marinen Aquakultur 15% der Nennungen.

5.1.14 Allgemeine Entwicklungshemmnisse

Identifikation der zentralen Hürden zur Entwicklung der zentralen technologiebasierten Produkte bzw. Dienstleistungen 2010 und zur Ausschöpfung des zugehörigen Marktpotenzials

Zentrale Entwicklungshemmnisse für die Entwicklung maritimer Technologien insgesamt sind nach Ansicht der Befragten (in der Reihenfolge Ihrer Bedeutung):

- Hohe Investitionskosten
- Fehlende Fördermittel
- Begrenzttes Marktpotenzial
- Mangel an geeignetem Fachpersonal
- Gesetzgebung/ Regulierung
- Mangel an Finanzierungsquellen
- Mangelnde Verfügbarkeit kompetenter regionaler Kooperationspartner
- Fehlende Marktinformationen
(Früherkennung kommerzieller Anwendungsfelder)
- Fehlende technologische Informationen
(Früherkennung technologischer Entwicklungen)

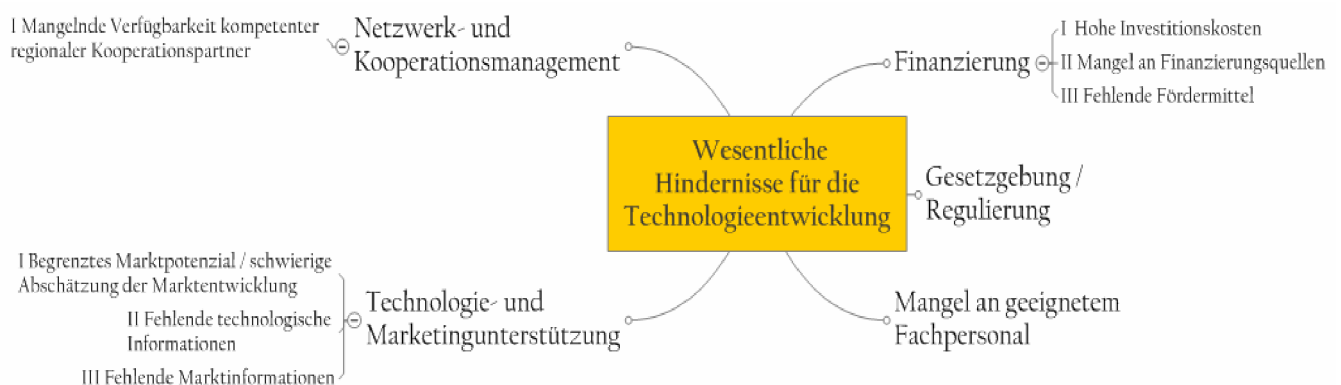


Abbildung 22: Wesentliche Hindernisse für die maritime Technologieentwicklung in Schleswig-Holstein
Quelle: Ergebnisse der Befragungen

Bei den von den Befragten angegebenen Hindernissen für die maritime Technologieentwicklung in Schleswig-Holstein handelt es sich um eigene Einschätzungen der maritimen Akteure. Es wird empfohlen diese Punkte zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik intensiver zu erörtern, um mehr Klarheit zur Relevanz der empfundenen Hindernisse zu gewinnen, Transparenz zu schaffen und Lösungen zu entwickeln.

5.2 Entwicklungshemmnisse für die Anwendungsfelder der maritimen Sektortechnologien

Identifikation der zentralen Anforderungen und Hemmnisse zur Entwicklung der zentralen Anwendungsfelder 2010

Für alle sechs untersuchten Sektoren wurden Anforderungen und Hemmnisse in wichtigen Anwendungsfeldern erhoben. Hier einige exemplarische Ergebnisse im Überblick:

- Im Sektor „Maritime Zulieferindustrie“ wird im Technologiebereich „Marine-technik“ z.B. die Akzeptanz mechatronischer Produkte in den Anwendungsfeldern „Schiffsausrüstungen“, „Energieerzeugungsanlagen“, „Antriebssysteme“ und „Eigenschutz/ Gefahrenabwehr“ als Hemmnis betrachtet.
- Im Sektor „Schiffbau/Boots- und Yachtbau“ werden z.B. im Bereich der „Umwelttechnologien“ im Anwendungsfeld „Emissionsreduzierung“ die fehlende internationale Durchsetzung von bestehenden Vorschriften als Hemmnis betrachtet.
- Im Sektor „Offshore-Windenergie“ werden z.B. im Bereich der „Energietechnologien“ langwierige Genehmigungsverfahren und die bestehenden unausgereiften Land-Umspannwerke mit geringer Laufzeit als Hemmnisse betrachtet.
- Im Sektor „Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik“ werden z.B. die fehlenden öffentlichen Mittel zur Errichtung von maritimen Messstationen als Hemmnis und fehlende autarke Messstationen für den Katastrophenschutz als Anforderung betrachtet.
- Im Sektor „Hafenwirtschaft/Maritime Logistik“ ist das zentrale Hemmnis in sehr vielen Technologie- und Anwendungsfeldern die Ungewissheit über die künftige Gütermengenentwicklung.
- Im Sektor „Marine Aquakultur“ ist im Bereich „Blaue Biotechnologie“ z.B. die Verbesserung der Energieeffizienz geschlossener Kreislaufanlagen eine wichtige Herausforderung. Und im Bereich des Tissue Engineering bei der Knorpelregeneration mittels Einsatz von Strukturmolekülen aus marinen wirbellosen Tieren sind fehlende klinischen Studien und Tests für Pharmazeutika und Medizinprodukte die wichtigsten Entwicklungshemmnisse, um die Anforderungen der Anwendungen an Menschen zu genügen.

5.2.1 Maritime Zulieferindustrie

Technologie	Anwendungsfelder	Anforderungen bzw. Hemmnisse
Antriebssysteme	Brennstoffzellen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preis und Infrastruktur
Hydroakustik/Unterwasserschalltechnologien	Sonaranlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kostengünstige Rechenleistung ▪ Preis und Verlustleistung
	Vermessungssysteme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensoren ▪ Bandbreite
	Gewässervermessung/Echolote aller Art für Schifffahrt/Flächenvermessung für Wasserstraßen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vergabeverfahren
IuK-Technologien	Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verwendung des Internetprotokolls. Hemmnis: Echtzeitanforderung
Marinetechnik	Schiffsausrüstungen für Marineschiffe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Akzeptanz mechatronischer Produkte ▪ Reduzierung der Antennen auf Schiffen. Hemmnis: Realisierung von HF-Antennen unterhalb von 5 MHz ▪ Stärkere Systemausrichtung, KMU überwiegend Komponentenhersteller
	Energieerzeugungsanlagen/Antriebssysteme/Eigenschutz/Gefahrenabwehr/Waffen und Waffenleitsysteme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Akzeptanz mechatronischer Produkte
Radarstechnik	Search and Rescue	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenassimilation
Sicherheitstechnik	Warn- und Sicherheitsanlagen/Signaltechnik/VDR (Voyage Data Recorder)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schutz vor externen Gefahren. Anwendung nur bzw. vor allem in den USA - zu weit weg
	Warn- und Sicherheitsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verwendung bestehender Komponenten. Hemmnis: Besondere Anforderungen für den Schiffsbetrieb
	Scheinwerfer für Gefängnisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marine reduziert fahrende Einheiten, wenige Neubauten
	Grenzsicherung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preisdruck durch Billigfabrikate
	U-Boote, Professionelles Tauchen, Personenschutz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verlängerung der Einsatzzeit der Tauchgeräte, Problem: Gewicht, Größe
	Gas- und Öltanker, Spezialschiffe, Anlagenschutz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfungen, keine Unterbrechung des Schiffbetriebs, Mobile Servicestützpunkte
	Diverse Schutzsituationen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spezielle Auftragsanforderungen, Preiskalkulation
Umwelttechnologien	Water and Waste Water Management and Treatment	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kostenfaktor Nanotechnologie
	Rohol-Gewinnung off/onshore	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standzeitverbesserung ▪ mangelnde Entwicklungskapazität

Abbildung 23: Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Maritimen Zulieferindustrie nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.2.2 Schiffbau/Boots- und Yachtbau

Technologie	Anwendungsfelder	Anforderungen bzw. Hemmnisse
Energietechnologien	Korrosionsschutz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maintenance zur vorbeugenden Korrosion
Produktionsentwicklungstechnologien	Lasertechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten
Umwelttechnologien	Emissionsreduzierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umweltschutz: Internationale Durchsetzung von Vorschriften
	Antifouling	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduzierung der Umweltbelastung ▪ Entwicklung verbesserter und marktreife Produkte

Abbildung 24: Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern im Schiffbau/Boots- und Yachtbau nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.2.3 Offshore-Windenergie

Technologie	Anwendungsfelder	Anforderungen bzw. Hemmnisse
Energietechnologien	Generatoren	<ul style="list-style-type: none"> Ausweisung von küstennahen Offshore-Teststandorten
	Transformatoren	<ul style="list-style-type: none"> Netzanbindung von Offshore-Standorten
	Umspannplattformen	<ul style="list-style-type: none"> Langwierige Genehmigungsverfahren
	Höhere Leistung in WEAs	<ul style="list-style-type: none"> mehr Erfahrung mit derzeitigen Leistungen
	Offshore Anlagen Windenergie	<ul style="list-style-type: none"> Langwierige Genehmigungsverfahren
	Land-Umspannwerke	<ul style="list-style-type: none"> unausgereifte Anlagen mit geringer Laufzeit
Gründungstechnologien	Tripod	<ul style="list-style-type: none"> abgeschotteter Markt
Meer-Land Interaktionen	IKZM	<ul style="list-style-type: none"> Zuständigkeitsgerangel unter den Behörden
Marikultur in Offshore-Windparks	Ko-Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> es gibt bislang keine Offshore-Windparks

Abbildung 25: Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Offshore-Windenergie nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.2.4 Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik

Technologie	Anwendungsfelder	Anforderungen bzw. Hemmnisse
Hydroakustik/Unterwasserschalltechnologien	Unterwasserkommunikation	<ul style="list-style-type: none"> hohe Kosten begrenzte Finanzmittel der öffentlichen Hand Unterwasserkommunikation: robuste Algorithmen für Weitbereichskommunikation
	Sensoranlagen	<ul style="list-style-type: none"> hohe Kosten begrenzte Finanzmittel der öffentlichen Hand
	Unterwasserschallsonar	<ul style="list-style-type: none"> Unterwasserschallsonar: umgebungsangepasste Signalverarbeitung gegen kleine Ziele bei potenziell hoher Falschalarmrate
	Unterwassernavigation	<ul style="list-style-type: none"> Unterwassernavigation: GPS-unabhängige Langzeitnavigation hoher Genauigkeit
Industrielle Offshore- und Unterwassertechnik	Unterwasserkommunikation/Sensoranlagen	<ul style="list-style-type: none"> hohe Kosten begrenzte Finanzmittel der öffentlichen Hand
	Offshoretechnik Öl und Gas	<ul style="list-style-type: none"> Marktfertige Deutschlands
	Offshore Messtechniken/Hydrocarbon	<ul style="list-style-type: none"> ISO Zertifizierung/Eigensicherheit
IuK-Technologien	Kontroll- und Überwachungssysteme	<ul style="list-style-type: none"> Funktionierendes Datenmanagement/Probleme bei der Datenübertragung
Logistik/Service	Modellierung	<ul style="list-style-type: none"> Zuverlässige Modelle/Probleme bei der Interpretation der Ergebnisse
Meeresforschungs- und Meeresmesstechnik	Vernetzte Meeresbodenstationen	<ul style="list-style-type: none"> hohe Kosten begrenzte Finanzmittel der öffentlichen Hand schlechtes Outsourcing
	AUVs und ROVs	<ul style="list-style-type: none"> hohe Kosten begrenzte Finanzmittel der öffentlichen Hand
	Sensortechnik	<ul style="list-style-type: none"> hohe Kosten begrenzte Finanzmittel der öffentlichen Hand
	Messstationen	<ul style="list-style-type: none"> Fehlende öffentliche Mittel für die Einrichtung von Messstationen
	Geräteträger	<ul style="list-style-type: none"> zu geringe Absatzmöglichkeiten
	Katastrophenschutz/Meteorologie	<ul style="list-style-type: none"> fehlende autarke Messstationen
	Monitoringtechnologien	<ul style="list-style-type: none"> Kostengünstige und automatische Messsysteme/Probleme bei der Systemintegration von Komponenten

Technologie	Anwendungsfelder	Anforderungen bzw. Hemmnisse
Meeresforschungs- und Meeresmesstechnik (Fortsetzung)	Monitoringtechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominiert von staatlichen Institutionen (Behörden, Forschung) mit geringem oder durch Eigeninteressen dominierten Innovations- und Markteinführungshemmnissen, Wissenschaft führt Aufgaben durch, die in den Industrie-Sektoren angesiedelt gehören
	Neue Sensorik, neue Trägersysteme Offshore Energie (Oil und Gas, Renewables, Gashydrate)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklungszuschüsse ▪ Dominiert von staatlichen Institutionen (Behörden, Forschung) mit geringem oder durch Eigeninteressen dominierten Innovations- und Markteinführungshemmnissen, Wissenschaft führt Aufgaben durch, die in den Industrie-Sektoren angesiedelt gehören
Produktionstechnologien	Offshoretechnik Öl und Gas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marktferne Deutschlands ▪ Anforderung: Beherrschung des Mehrphasenflusses bei zu großen Höhenunterschieden am Continentalrand
	Bohrtechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ zu hohe Temperaturen und Drücke in der Lagerstätte bei vertikalen Bohrtiefen > 6000m
	Pumpen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multiphasenpumpen nicht ausreichend entwickelt

Abbildung 26: Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Offshore- und Meerestechnik nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.2.5 Hafenvirtschaft/Maritime Logistik

Technologie	Anwendungsfelder	Anforderungen bzw. Hemmnisse
Hafen- und Umschlagtechnik	Kräne	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gütermengenentwicklung
	Mobile Umschlagssysteme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gütermengenentwicklung ▪ Energieeffizienz ▪ Service- und Wartungsfreundlichkeit ▪ Automatisierungsfähigkeit ▪ Energiekosten
IuK-Technologien Häfen	Kommunikation/VTS/EDI (Electronic Data Interchange)/Management u. Überwachungssysteme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gütermengenentwicklung
	AIS (Automatic Identification System)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gütermengenentwicklung ▪ Hemmnis: Unklare/restriktive Rechtslage zur Datenverwendung ▪ Security Anwendung: Unklare Bedarfssituation zu sicherem Vessel Tracking
	Hafen- und Terminalsimulationssysteme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gütermengenentwicklung
IuK-Technologien Schifffahrt	Kommunikation/Navigation/Management und Überwachungssysteme/ Schiffsführungs- und Schiffsmaschinensimulationssysteme/AIS (Automatic Identification System)/VDR (Voyage Data Recorder)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gütermengenentwicklung
Sicherheitstechnik	Hafen- und Küstenüberwachung/VTS/Havariemanagement/Eigenschutz für Schiffe/Schutz für Passagiere/Ladungskontrolle/Zugangskontrolle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gütermengenentwicklung
Transport- und Logistiksysteme	Supply Chain Management/ Schnittstellensysteme für vernetzte Verkehre/ Verkehrsverlagerung von der Straße auf das Wasser/Verkehrslenkung und -steuerung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gütermengenentwicklung
	Logistik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Technologiesicherheit, d.h. zukunftsfähigkeit der Wertentwicklung der Lösungen

Abbildung 27: Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Hafenvirtschaft/Maritime Logistik nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.2.6 Marine Aquakultur

Technologie	Anwendungsfelder	Anforderungen bzw. Hemmnisse
Blaue Biotechnologie	geschlossene Kreislaufanlagen	<ul style="list-style-type: none"> Verbesserung der Energieeffizienz
	Pharmazeutik	<ul style="list-style-type: none"> behörtl. Genehmigungsverfahren und Finanzierung Gesetzgebung, Novel Food Verordnung, Zeit und Kosten
	geschlossenen Systeme/Abwasserklärung	<ul style="list-style-type: none"> Wirtschaftlichkeit/autarke Systeme (z.B. Energie)
	Aufzucht von Meeresorganismen	<ul style="list-style-type: none"> biologische Realisierbarkeit
	Futtermittelherstellung	<ul style="list-style-type: none"> Finanzierbarkeit
	Nahrungsergänzungstoffe	<ul style="list-style-type: none"> behörtl. Genehmigungsverfahren und Finanzierung
	Tissue Engineering: Knorpelregeneration mittels Einsatz von Strukturmolekülen aus marinen wirbellosen Tieren	<ul style="list-style-type: none"> Klinische Studien und Tests für Pharmazeutika und Medizinprodukte sind die wichtigsten Entwicklungshemmnisse, um die Anforderungen der Anwendungen an Menschen zu genügen
	Pharmazeutik: Antibiotika, Anti-HIV und Wundheilung mittels Wirkstoffen aus marinen Pflanzen	<ul style="list-style-type: none"> Klinische Studien und Tests für Pharmazeutika und Medizinprodukte sind die wichtigsten Entwicklungshemmnisse, um die Anforderungen der Anwendungen an Menschen zu genügen
Kosmetika und Wellness: Rohstoffe für die Kosmetikindustrie und eigene Meerkosmetikserie	<ul style="list-style-type: none"> Verarbeitungs- und Extraktionsmethoden, um neue Produkte zu generieren 	
Kultivierung von Makroalgen und Miesmuscheln; Polykultur	<ul style="list-style-type: none"> Platz und Infrastruktur, um ein Labor und "Offshore" Organismen zu kultivieren/produzieren; Nutzungskonflikte und Bürokratismus bei "neuer Küstennutzung" 	
Medizintechnik	Krankheitbekämpfung	<ul style="list-style-type: none"> Keine Firmen vor Ort
Verfahrenstechnik	Brutsysteme/Zucht	<ul style="list-style-type: none"> Zu wenig Innovationszentren vor Ort zum Testen von Verfahrenstechniken

Abbildung 28: Anforderungen bzw. Hemmnisse in Anwendungsfeldern mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Marikultur nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.3 Anwendungsrelevante Querschnittstechnologien in der maritimen Wirtschaft Schleswig-Holsteins

Identifikation der wichtigsten Querschnittstechnologien schleswig-holsteinischer Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren 2006 und 2010

5.3.1 Gegenwärtige Situation 2006

Die unterschiedliche Relevanz von Querschnittstechnologien ergibt sich aus der unterschiedlichen Intensität ihrer Nutzung und Anwendung in den Sektoren der maritimen Wirtschaft.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden insgesamt 13 verschiedene Querschnittstechnologien und -techniken berücksichtigt und hinsichtlich ihrer Anwendungsrelevanz eingeschätzt. Dazu gehören Bionik, Biotechnologie, Energietechnik, Informations- und Kommunikationstechnologien, Materialforschung und Entwicklung, Mechatronik, Mikrosystemtechnik, Nanotechnologie, Optische Technologie/Lasertechnik, Produktions- und Fertigungstechnik, Smart Systems Integration, Umwelttechnik und Verkehrstechnik (siehe hierzu auch Seite 19)

Auf Basis der in Schleswig-Holstein erhobenen Daten ergibt sich im Bereich der untersuchten maritimen Wirtschaftssektoren folgende aktuelle Situation:

Die Anwendungsrelevanz der einzelnen Querschnittstechnologien ist deutlich unterschiedlich ausgeprägt. Die Querschnittstechnologien für die schleswig-holsteinischen Unternehmen der maritimen Wirtschaft in den untersuchten Sektoren lassen sich nach ihrer Bedeutung im Jahr 2006 in vier Kategorien einteilen.

Es dominieren Technologien und Techniken aus der Information und Kommunikation (IuK-Technologien), gefolgt von der Energietechnik, der Umwelttechnik bzw. der Materialforschung und -entwicklung. Dahingegen spielen die Bionik, die Optischen Technologien, Smart Systems Integration, die Mikrosystemtechnik und die Nanotechnologie eine deutlich unterdurchschnittliche Rolle.

5.3.2 Künftige Situation 2010

Die Technologien und Techniken im IuK-Bereich werden auch in den nächsten Jahren bis 2010 die wichtigste „maritime Querschnittstechnologie“ bleiben (siehe Abbildung 29). Die stärkste Bedeutung für nahezu alle untersuchten Branchen werden im Jahre 2010 nach Ansicht der Unternehmen die IuK-Technologien und die Umwelttechnologien haben. Auch die Energietechnik wird von Vielen als überdurchschnittlich wichtig angesehen. Darüber hinaus lässt die vorliegende Erhebung für die nächsten Jahre aber auch einige nachhaltige Veränderungen erwarten:

- Zunahme der maritimen Anwendungsfälle vor allem in den Segmenten Smart Systems Integration, Produktions- und Fertigungstechnik sowie Umwelttechnik
- Verstärkte Konzentration auf die Entwicklung und Erprobung energieeffizienter und gleichzeitig umweltschonender technologischer Verfahren, branchen- und sektorübergreifend in nahezu allen Bereichen der maritimen Wirtschaft.
- Längerfristig und mit insgesamt geringerem Entwicklungstempo auch deutlichere Veränderungen im Bereich der neuen Technologien wie beispielsweise die Mikrosystemtechnik und die Nanotechnologie

	gegenwärtig (2006)	zukünftig (2010)
Stark überdurchschnittlich	IuK-Technologien Energietechnik	IuK-Technologien Umwelttechnik Energietechnik
Überdurchschnittlich	Umwelttechnik Materialforschung- und -entwicklung	Materialforschung und -entwicklung
Unterdurchschnittlich	Verkehrstechnik Mechatronik Biotechnologie Produktions- und Fertigungstechnik	Verkehrstechnik Biotechnologie Produktions- und Fertigungstechnik Mechatronik Smart Systems Integration
Stark unterdurchschnittlich	Bionik Optische Technologie/Lasertechnik Smart Systems Integration Mikrosystemtechnik Nanotechnologie	Mikrosystemtechnik Optische Technologie/Lasertechnik Nanotechnologie Bionik

Abbildung 29: Maritime Relevanz von Querschnittstechnologien für Schleswig-Holstein 2006 und 2010

Quelle: Ergebnisse der Befragungen

Generell kann man davon ausgehen, dass es für die technologische Schiffbau-Nähe der maritimen Sektoren insgesamt auch in Zukunft eine ganze Reihe von objektiven Gründen geben wird. Allerdings haben vor allem die vielen Expertengespräche an verschiedenen Stellen auch eine subjektive Skepsis gegenüber den neuen Technologien dokumentiert, die aus Sicht der Gutachter aus fehlenden Informationen und auch aus Zweifeln an der Verfügbarkeit nachweislich wirtschaftlich verwertbarer Lösungen aus diesen Bereichen resultieren.

5.4 Maritime Sektortechnologien - Ranking und wirtschaftliche Anwendungsfelder in Schleswig-Holstein

Der folgende Identifikationsprozess gibt einen Überblick über die wichtigsten technologischen Anwendungsfelder. Die Ergebnisse dürften in erster Linie von Interesse sein für die maritime Wissenschaft, Wirtschaft und Technologiepolitik in Schleswig-Holstein

5.4.1 Systematik

Eine zusammenfassende Bewertung der untersuchten Technologien und Techniken innerhalb der sechs in die Untersuchung einbezogenen maritimen Sektoren gehörte zu den wesentlichen Aufgaben dieses Gutachtens. In enger Abstimmung mit dem Auftraggeber für diese Untersuchung sowie dem von diesem berufenen Beirat wurden daher drei wesentliche inhaltlich-methodische Entscheidungen vorbereitet und auch getroffen:

- Favorisierung einer Matrix-Bewertung
- Konzentration auf vier ausgewählte Bewertungskriterien:

- Anwendungsrelevanz der Technologiefelder der einzelnen Sektoren in Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)
- Regionale Technologiekompetenz in Schleswig-Holstein (unternehmensbezogen)
- Regionale FuE-Kompetenz in Schleswig-Holstein (instituts- und unternehmensbezogen)
- Förderstatus von Technologien national und international (EU)
- Ermittlung und Verwendung von Wichtungsfaktoren

Die Anwendungsrelevanz der Querschnitts- bzw. Sektortechnologien wurde sowohl im Rahmen der schriftlichen als auch der mündlichen Befragung (Expertengespräche) ermittelt und gegeneinander abgeglichen.

Die Einschätzung und Erfassung der regionalen Technologiekompetenz, der FuE-Kompetenz und vor allem die Dimensionierung der Wichtungsfaktoren für die ausgewählten Kriterien waren Gegenstand der Expertengespräche. Insgesamt wurden 36 Gespräche mit kompetenten und hochrangigen Personen aus allen beteiligten Sektoren geführt und entsprechend dokumentiert.

Es wurden alle Sektortechnologien bewertet und in einer entsprechenden Matrix innerhalb der einzelnen Sektoren gerankt (siehe Anhang). Die im Ergebnis der Expertengespräche ermittelte Gewichtung verteilt sich auf die vier festgelegten Kriterien wie folgt:

- Anwendungsrelevanz: 0,23
- Regionale Technologiekompetenz: 0,37
- Regionale FuE-Kompetenz: 0,27
- Förderstatus: 0,15

Gegenüber den Querschnittstechnologien haben Sektortechnologien bzw. -techniken mehr oder weniger stark eingegrenzte Anwendungsfelder und sind für die einzelnen maritimen Sektoren von unterschiedlicher Bedeutung. Für die sechs untersuchten Sektoren wurde dies durch die zweiteilige Erhebung (Schriftliche Befragung und mündliche Interviews mit Branchenexperten) nachhaltig bestätigt.

5.4.2 Maritime Zulieferindustrie

Der deutsche Marineschiffbau und dessen Zulieferindustrie sind in wesentlichen Teilen in Schleswig-Holstein konzentriert. Sie fungieren in verschiedenen maritimen Entwicklungs- und Fertigungsbereichen auch als technologischer Impulsgeber. Für die befragten Unternehmen der maritimen Zulieferindustrie haben die unter Marinetechnik zusammengefassten Technologien und Techniken die höchste Anwendungsrelevanz innerhalb des Sektors. Darüber hinaus spielen insbesondere Umwelt- und IuK-Technologien hier als Sektortechnologien die wichtigste Rolle.

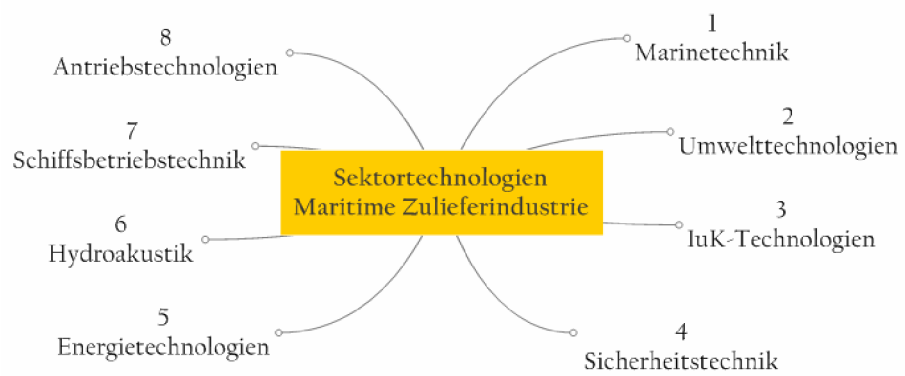


Abbildung 30: Anwendungsrelevanz der Technologiefelder der Maritimen Zulieferindustrie in Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)
Quelle: Ergebnisse der Befragungen

Auch bei der Technologiekompetenz und der Kompetenz im Bereich Forschung und Entwicklung (FuE-Kompetenz) entfallen die höchsten Bewertungen auf diesen technologisch anspruchsvollen Bereich. Verschiedene konsultierte Unternehmen aus dem Bereich der Marine-Zulieferer und des Schiffbaus heben den deutlichen Standortvorteil für eine konzentrierte Technologieentwicklung in der Region heraus, der sich aus der Nachbarschaft von kompetenten Technologie-Unternehmen, entsprechender FuE-Kompetenz sowie dem Anwender/den Anwendern in Schleswig-Holstein ergibt.

Unter den Wissenschaftseinrichtungen des Landes werden in erster Linie die Fachhochschule in Kiel sowie die FH Lübeck und Flensburg als besonders kompetente Kooperationspartner benannt. Außerhalb des zivilen Bereiches ist vor allem die FWG hervorzuheben.

Zu den aktuellen Meilensteinen der technologischen Entwicklung im Bereich der maritimen Zulieferer gehören auch aus Sicht der befragten Unternehmen unter anderem

- die Entwicklung und Anwendung der Brennstoffzellentechnologie
 - der Funkbojenmast CALLISTO bzw. des Modularen Mehrzweckmastes (TRIPLE M)
 - die EDUR-Mehrphasenpumpe
- sowie
- diverse Technologie-Projekte im Bereich Hydroakustik.

Ranking maritime Zulieferer

Im Bereich der maritimen Zulieferer fanden insgesamt acht spezifisch innerhalb des Sektors eingesetzte Technologien und Techniken Berücksichtigung; als besonders prioritär erwiesen sich die Marinetechnik, die Umwelttechnologien sowie IuK-Technologien.

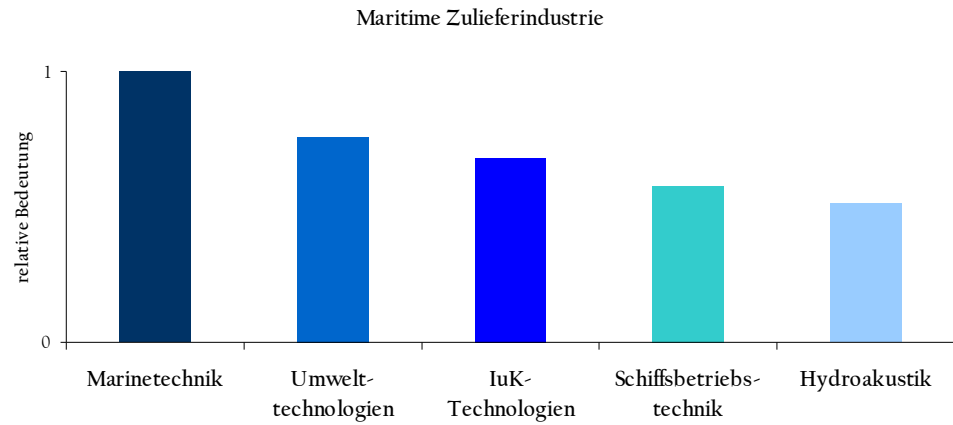


Abbildung 31: Maritime Zulieferindustrie (Schiffbauzulieferer, Marinetechnik, Safety und Security) - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein

Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der Befragungen

Als Ergebnis der schriftlichen Befragung werden in der nachfolgenden Abbildung Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen genannt.

Technologie	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen
Antriebstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emissionsreduzierung ▪ Alternative Kraftstoffe
Hydroakustik/ Unterwasserschalltechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überwachung der Unterwassersituation ▪ Unterwasserkommunikation ▪ Gewässervermessung ▪ Echolote aller Art für Schifffahrt ▪ Flächenvermessung für Wasserstraßen
IuK-Technologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunikationssystem "Callisto" ▪ Kommunikationstechnik ▪ Kontroll- und Überwachungssysteme ▪ LAN basierte interne Kommunikationssysteme ▪ Software Defined Radio ▪ Schnelle Datenübertragung per HF ▪ CRS
Marinetechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausfahrgeräte ▪ Asymmetrische Bedrohung ▪ Taucher Detektion ▪ Breitbandantennensysteme ▪ in die Schiffstruktur integrierte Antennen ▪ Antennenabstimmergeräte ▪ Schiffsausrüstung ▪ Spezialausrüstung ▪ Übungsanlagen
Radartechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Search and Rescue
Schiffsbetriebstechnik/Hilfssysteme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruderantriebe ▪ Verschlussklappensysteme ▪ Filter ▪ Ruderanlagen ▪ Kompressoren
Sicherheitstechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autonomes drahtloses Schiffsicherheitskommunikationssystem ▪ Schiffssicherheit ▪ Monitoring und Controlling ▪ Scheinwerfer für Gefängnisse ▪ Scheinwerfer für Grenzsicherung ▪ U-Boote, Professionelles Tauchen, Personenschutz ▪ Gas- und Öltanker, Spezialschiffe, Anlagenschutz ▪ Diverse Schutzsituationen

Abbildung 32: Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Maritimen Zulieferindustrie nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.4.3 Schiffbau/Boots- und Yachtbau

Ohne Vorgaben und sektorübergreifend wurden ausgewählte Branchenexperten nach den zukunftssträchtigen Entwicklungsfeldern der maritimen Wirtschaft in Schleswig-Holstein befragt. Zu den wenigen Bereichen, die mehrfach genannt wurden, gehörte der Bau von Spezial- und Marineschiffen. Die befragten Branchenvertreter des Schiff-, Boot- und Yachtbaus sehen vor allem die Antriebstechnologien, die IuK-Technologien sowie die Technologien der Schiffbaufertigung als besonders anwendungsrelevant an.

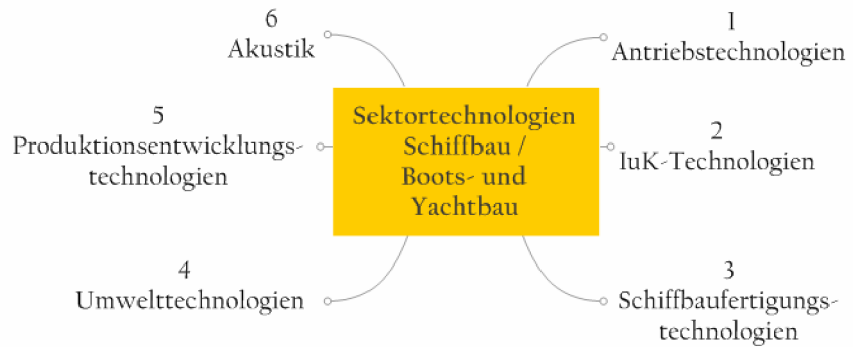


Abbildung 33: Anwendungsrelevanz der Technologiefelder des Schiffbau/Boots- und Yachtbau Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)

Quelle: Ergebnisse der Befragungen

Die technologische Kompetenz wird von den befragten Experten in erster Linie bei den Schiffbaufertigungstechnologien gesehen. Die Kompetenz im Bereich Forschung und Entwicklung und der Förderstatus sprechen für die IuK-Technologien. Die höchste Bewertung hinsichtlich der FuE-Kompetenz in Kooperationen erhielt die Fachhochschule in Kiel. Eine vergleichsweise geringe Bewertung der FuE-Kompetenz ergab sich bei den Schiffbaufertigungstechnologien. Dies kann als Hinweis auf möglicherweise unzureichende Kapazitäten im Bereich der Hochschulen und Universitäten in Schleswig-Holstein gewertet werden.

Zu den heraushebenswerten und verallgemeinerungswürdigen Erfahrungswerten, den „Best Practice“-Themen gehören aus Sicht einzelner Unternehmen des Sektors:

- die innovative Rolle der Flensburger Schiffbau Gesellschaft (FSG), vor allem im Bereich von Schiffstheorie und Schiffdesign,
- der weitestgehende Verzicht auf das „Outsourcing“ von eigenen FuE-Kapazitäten bzw.
- das bewusste Besetzen und Gestalten von technologischen Marktnischen.

Die Technologien des Bereiches Information und Kommunikation platzierten sich auch im Sektor des Schiff-, Boots- und Yachtbaus an der Spitze, noch vor zwei klassischen Bereichen des Schiff- bzw. Bootsbaus (Schiffbaufertigungs- u. Produktionstechnologien).

Ranking Schiffbau/
Boots- und Yachtbau

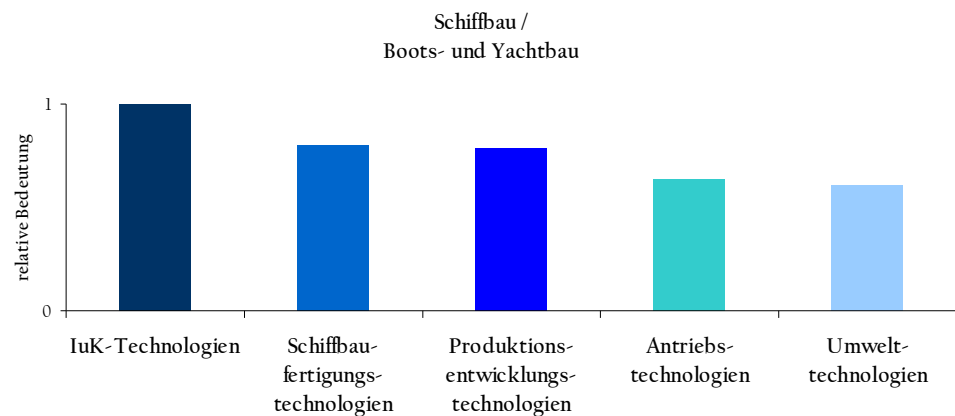


Abbildung 34: Schiffbau/Boots- und Yachtbau - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein

Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der Befragungen

Als Ergebnis der schriftlichen Befragung werden in der nachfolgenden Abbildung Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen genannt.

Technologie	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen
Antriebstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Segelyachten ▪ Offshoreenergie ▪ Militärtechnik ▪ Bootsantriebe
Energietechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Korrosionsschutz ▪ Modularisierung
IuK- Technologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Segelyachten ▪ Offshoreenergie ▪ Militärtechnik
Schiffbaufertigungstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lasertechnik ▪ Schweißen ▪ Alternative Antriebe ▪ Redundante Antriebe
Umwelttechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antifouling ▪ Waste Water Treatment ▪ Emissionsreduzierung ▪ Ballastumwandlung

Abbildung 35: Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern des Schiffbau/Boots- und Yachtbau nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.4.4 Offshore-Windenergie

Zu den besonders anwendungsrelevanten Technologie-Bereichen im Sektor Offshore Wind gehören die Energietechnik, die Gründungstechnologien sowie die Technologien der Information und Kommunikation.



Abbildung 36: Anwendungsrelevanz der Technologiefelder der Offshore-Windenergie Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)

Quelle: Ergebnisse der Befragungen

Die regionale FuE-Kompetenz konzentriert sich aus Sektorsicht auf die Fachhochschulen in Kiel und Flensburg vorzugsweise im Bereich der Energietechnologien, denen auch der beste Förderstatus zuerkannt wird. Die Tatsache, dass der Bereich Offshore-Wind von den konsultierten Experten am häufigsten als einer der Bereiche mit überdurchschnittlichen Aussichten genannt wurde, spricht für das technologische Zukunftspotential dieses Sektors. Überdurchschnittlich deutlich war aber auch die aus diesem Bereich kommende Kritik an der Politik der Landesregierung, die in erster Linie auf ein fehlendes Entwicklungskonzept bzw. die nicht adäquate Förderung abhob. Mit Nachdruck angeregt wurde in diesem Zusammenhang unter anderem die Erstellung einer „Roadmap Offshore-Wind“. Als überdurchschnittliche Ergebnisse der aktuellen Technologieentwicklung in diesem Bereich wurden genannt:

- die Hydraulik-Hämmer der Firma Menck,
- die deutlichen Fortschritte bei der Entwicklung und Umsetzung der „5 MW-Technologie“ für Windkraftanlagen,
- die starke Position schleswig-holsteinischer Unternehmen in den Bereichen Betriebsführung und Service sowie in der Systemintegration verschiedener Problemzonen zur Optimierung von Windparks.

Ranking Offshore-Windenergie

Energie- und Gründungstechnologien bestimmen den Sektor Offshore-Windenergie. Insbesondere die zunehmende Bedeutung der Datenerfassung und -kommunikation bei den entstehenden Windenergieanlagen schlägt sich in der nachfolgenden Platzierung der IuK-Technologien nieder. Nach Einschätzung der Befragten ergibt sich dies vor allem aus den Leistungsbereichen Anlagensteuerung und -überwachung, auch im Zusammenhang mit deren Betriebsführung. Technologien und Techniken aus dem Logistikbereich (z.B.: Umschlag, Seetransport, Errichtung) folgen in der Bewertung erst danach. Dies entspringt nach Auffassung verschiedener Experten einem erkennbaren Technologie- und Entwicklungsdefizit in der Region und in Deutschland insgesamt, was bereits bis zum Ende des Jahrzehnts zu Leistungsengpässen führen könnte.

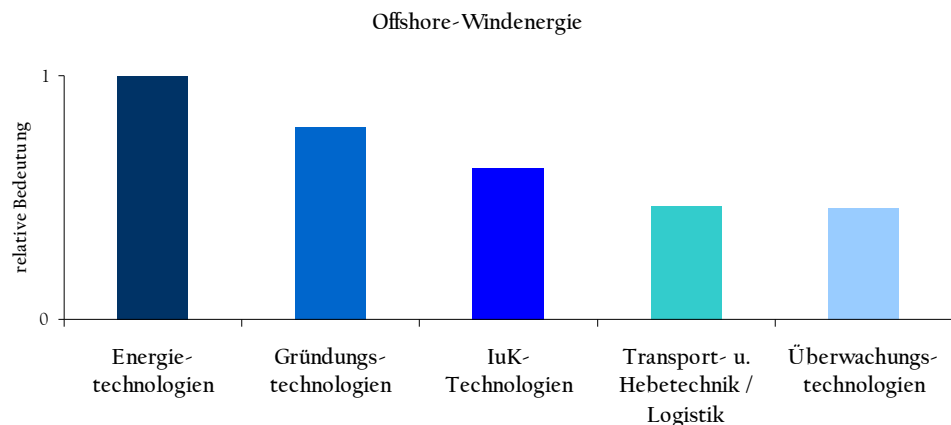


Abbildung 37: Offshore-Windenergie - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein
Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der Befragungen

Als Ergebnis der schriftlichen Befragung werden in der nachfolgenden Abbildung Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen genannt.

Technologie	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen
Energietechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rotorblatt ▪ Turmtechnologie ▪ Speichertechnologie ▪ Höhere Leistung in WEAs ▪ Umspannplattform ▪ Offshore Anlagen Windenergie ▪ Land-Umspannwerke
Gründungstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Offshore Windenergie Dreibein ▪ Marikultur Dreibein ▪ Tripod
IuK-Technologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollständige Überwachung von WEAs ▪ voll integrierte Regelverfahren für WEAs
Logistik/Service	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Logistik der Anlieferung ▪ Transport- und Hebetchnik
Netzanbindung/Unterwasserkabel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verlegung von Unterwasserkabeln ▪ Verlegung von Landkabeln
Überwachungstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Messung der Ökotoxizität/Biotests ▪ Vollständige Betriebsüberwachung von WEAs
IKZM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nachhaltige Raumnutzung ▪ Konfliktminimierung ▪ Stärkung lokaler und regionaler Ökonomie
Ko-Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marikultur (nicht marine Aquakultur) ▪ Tourismus ▪ Fischerei

Abbildung 38: Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Offshore-Windenergie nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen
Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.4.5 Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik

Aus Anwendersicht ist vor allem die Meeresforschungs- und die Meeresmesstechnik von Interesse. Darüber hinaus werden die Industrielle Offshore- und Unterwassertechnik und die Hydroakustik als besonders wichtig eingeschätzt.

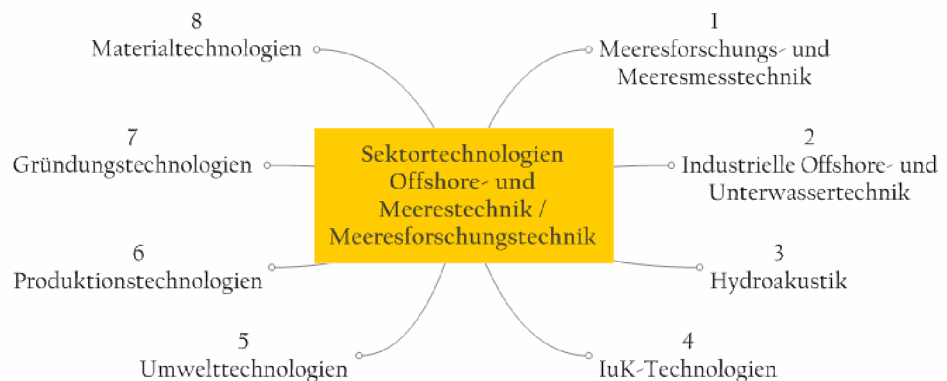


Abbildung 39: Anwendungsrelevanz der Technologiefelder im Bereich Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)
Quelle: Ergebnisse der Befragungen

Dazu kommen im ersten und im letzten Technologiebereich überdurchschnittlich gute Bewertungen der in der Region vorhandenen Kompetenz in der Bereichen Technologie sowie Forschung und Entwicklung. Gleiches gilt für den Förderstatus, nicht aber für die Industrielle Offshore- und Unterwassertechnik. Mit dem IFM-GEOMAR, der GKSS Geesthacht und der FWG in Kiel werden in der Einschätzung drei Institutionen und deren FuE- Kompetenz, die auch im internationalen Maßstab anerkannt werden, deutlich herausgehoben. Die anderen Wissenschaftseinrichtungen spielen in diesem Sektor eine deutlich untergeordnete Rolle. Hinzu kommt eine beachtliche Anzahl leistungsfähiger Technologieunternehmen.

Ranking Offshore- und Meerestech-
nik/Meeresforschungstechnik

Dem entspricht auch das Ergebnis der Erhebung, die für die Sektortechnologien Meeresforschungs- und Meeresmesstechnik sowie die Hydroakustik überdurchschnittlich hohen Bewertungen der regionalen Technologiekompetenz sowie der FuE-Kompetenz ergab. Nach diesen Technologie- und Technikfeldern folgen die Umwelttechnologien im Gesamt-Ranking des Sektors.

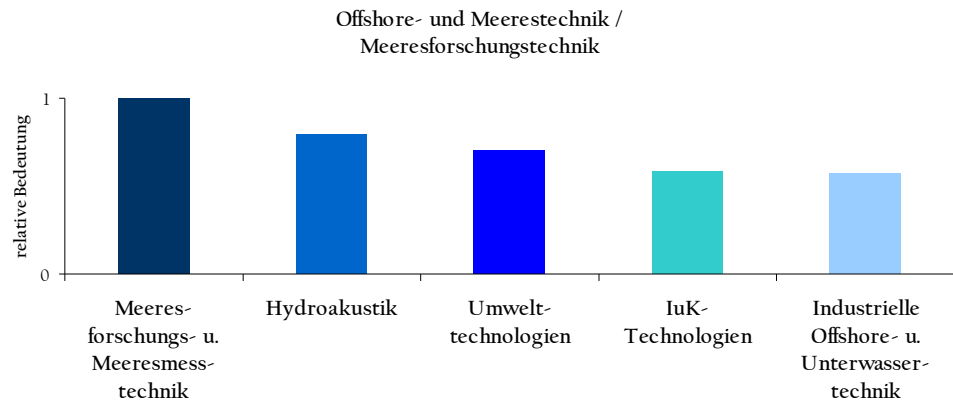


Abbildung 40: Offshore- und Meerestechnik Schleswig-Holstein - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein
Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der Befragungen

Als Ergebnis der schriftlichen Befragung werden in der nachfolgenden Abbildung Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen genannt.

Technologie	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen
Gründungstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monopile ▪ Jacket ▪ Tripod
Hydroakustik/ Unterwasserschalltechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterwasserkommunikation ▪ Sensoranlagen ▪ Unterwasserschallsonar ▪ Unterwassernavigation ▪ Neue Sensorik, neue Trägersysteme Schall
Industrielle Offshore- und Unterwassertechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterwasserkommunikation ▪ Sensoranlagen ▪ Offshoretechnik Öl und Gas ▪ Autonome Unterwasserfahrzeuge ▪ Tauch- und Atemschutztechnik ▪ Sensortechnik ▪ regenerative Energien ▪ Offshore neue Messtechniken, Hydrocarbon
IuK-Technologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontroll- und Überwachungssysteme
Logistik/Service	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modellierung ▪ Beratung
Meeresforschungs- und Meeresmesstechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vernetzte Meeresbodenstationen ▪ AUVs und ROVs ▪ Sensortechnik ▪ Erkundung/Abbau Gashydrate ▪ Messstationen ▪ Geräteträger ▪ Autonome Unterwasserfahrzeuge ▪ Sensorsysteme ▪ Datenflusssysteme auf Containerschiffen/Fähren ▪ Katastrophenschutz ▪ Meteorologie ▪ Monitoringtechnologien ▪ Neue Sensorik, neue Trägersysteme ▪ Offshore Energie (Oil und Gas, Renewables, Gashydrate)
Produktionstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Offshoretechnik Öl und Gas ▪ Bohrtechnik ▪ Pumpen

Abbildung 41: Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Offshore- und Meerestechnik/ Meeresforschungstechnik nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.4.6 Hafenwirtschaft/Maritime Logistik

Im Gegensatz zu den anderen untersuchten Sektoren werden in diesem Bereich sehr viel stärker Technologien nachgefragt als angeboten. Allerdings leisten die Betreibergesellschaften durch ihre Vorgaben als Kernkunden insbesondere bei der Entwicklung und Modifizierung komplexerer Kommunikations- bzw. Logistiksysteme einen wesentlichen Beitrag zur Technologieentwicklung.

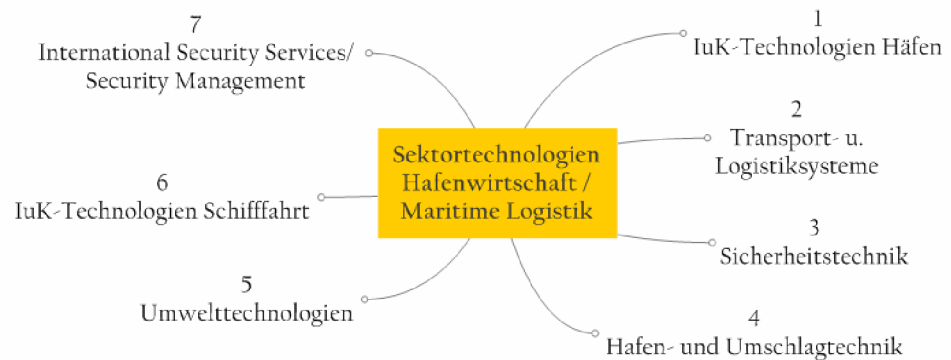


Abbildung 42: Ranking der Anwendungsrelevanz der Technologiefelder des Bereiches Hafenwirtschaft/Maritime Logistik Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)

Quelle: Ergebnisse der Befragungen

Von entsprechend hoher Relevanz sind daher in der Einschätzung die Sektortechnologien IuK-Hafen, der Technik-Bereich der Transport- und Logistiksysteme sowie die Sicherheitstechnik. Dies sind auch die Bereiche, für die Hafenbetreiber bevorzugt aktuelle „Best-Practice“-Beispiele benennen. Dazu gehören beispielsweise

- das integrierte Hafenlogistik-System (IHS), das in Regie des Lübecker Hafens entwickelt wurde, setzt zumindest im Ostseeraum technologische Maßstäbe
- das Terminal-Kommunikationssystem HADES des Seehafens Kiel

Die regionale FuE-Kompetenz in diesem Sektor ist in erster Linie bei der Fachhochschule Lübeck angesiedelt.

Ranking Hafenwirtschaft/Maritime Logistik

Innerhalb der Hafenwirtschaft und der maritimen Logistik wurden insgesamt die Sektortechnologien IuK-Technologien Hafen, der Bereich der Transport- und Logistiksysteme sowie die Sicherheitstechnik mit den höchsten Bewertungen bedacht. Insbesondere für die beiden ersten Bereiche führt das bei den Hafengesellschaften in Lübeck und Kiel vorhandene Betreiber Know-how auch zu einer entsprechend hoch bewerteten Technologiekompetenz in der Region.

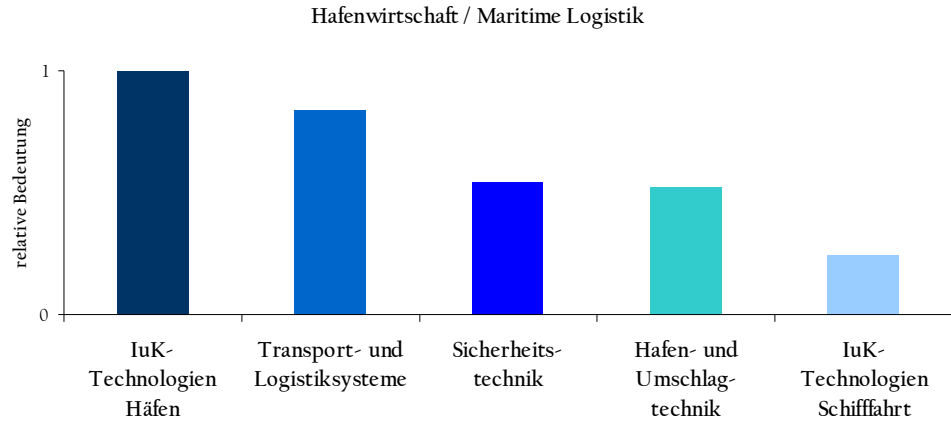


Abbildung 43: Hafenwirtschaft/maritime Logistik Schleswig-Holstein - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein

Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse Befragungen

Als Ergebnis der schriftlichen Befragung werden in der nachfolgenden Abbildung Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen genannt.

Technologie	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen
Hafen- und Umschlagtechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umschlag ▪ Logistik ▪ Dienstleistungen
IuK-Technologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Häfen ▪ Standardisierte Kommunikation Ostsee ▪ AIS ▪ Terminalsteuerung ▪ Security Systeme ▪ Effizienzsteigerung ▪ Kundenorientierung "Fullfilment"
Sicherheitstechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherheit entlang der gesamten Logistikkette ▪ Bevölkerungswarnung ▪ Public Warning in time, Gruppen und Institutionen ▪ Küstenschutz und zusätzliche Informationen
Transport- und Logistiksysteme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überregionales Supply Chain Management ▪ Intermodulare Verkehre ▪ Mehrwertdienstleistungen
Umwelttechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aquakultur, Fischerei ▪ Regionalentwicklung, Tourismus
Meßgeräte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterwasser-Meßgeräte zur Bestimmung der Wasser- und Sedimentqualität

Abbildung 44: Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Hafenwirtschaft/ Maritimen Logistik nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

5.4.7 Marine Aquakultur

Der Bereich der Marinen Aquakultur ist sehr forschungsintensiv. Die höchste Anwendungsrelevanz hat die Blaue Biotechnologie. Hier konzentriert sich eine Vielzahl von Aktivitäten. Weitere Schwerpunkte liegen im Bereich der Verfahrenstechnik, der Medizintechnik und der Pumpentechnik.

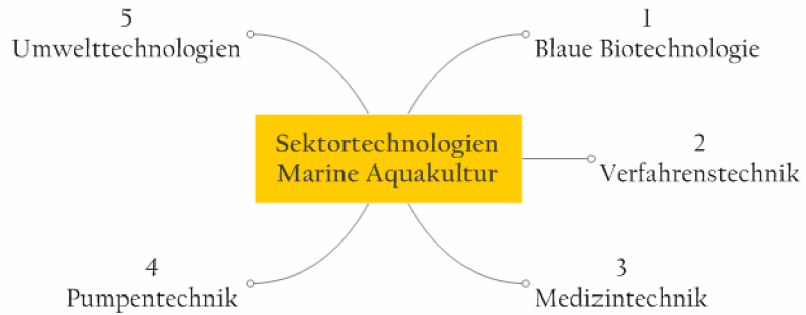


Abbildung 45: Ranking der Anwendungsrelevanz der Technologiefelder im Bereich Marine Aquakultur in Schleswig-Holstein im Jahre 2006 (in der Reihenfolge der Nennungen)

Quelle: Ergebnisse der Befragungen

Die regionale FuE-Kompetenz konzentriert sich in diesem Bereich auf die CAU in Kiel, IFM-GEOMAR, die FH Flensburg und das FTZ Büsum. Unter den anwendungsrelevanten Sektortechnologien und -techniken dominiert mit Abstand und bei allen vier Bemessungskriterien die Blaue Biotechnologie, gefolgt von der Verfahrenstechnik und der Medizintechnik.

Marine Aquakultur

Im Sektor Marine Aquakultur dominiert durchgängig die Blaue Biotechnologie in allen vier Bewertungskategorien. Sowohl bei der Anwendungsrelevanz, der regionalen Technologie- bzw. FuE-Kompetenz als dem Förderstatus ergab die Datenerhebung eine Spitzenposition.

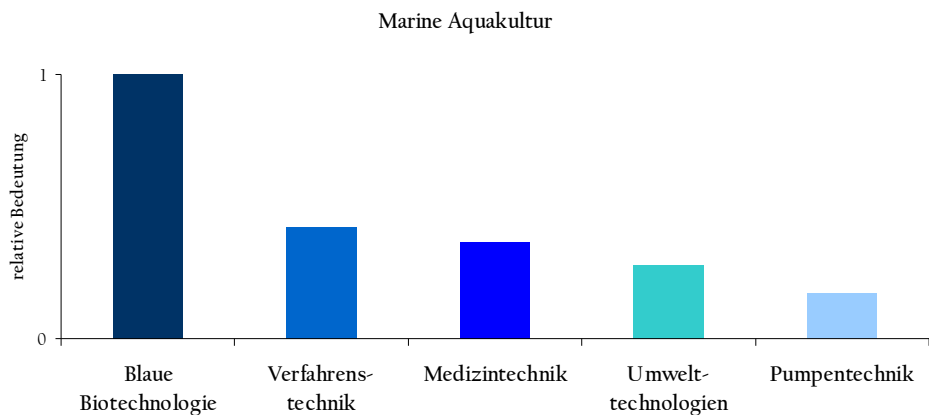


Abbildung 46: Marine Aquakultur - Ranking der wichtigsten Technologien in Schleswig-Holstein

Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergebnisse der Befragungen

Als Ergebnis der schriftlichen Befragung werden in der nachfolgenden Abbildung Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen genannt.

Technologie	Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 für schleswig-holsteinische Unternehmen
Blaue Biotechnologie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kreislaufanlagen für Meerwasser ▪ Substitution von Futtermitteln ▪ Geschlossene Systeme/Abwasserklärung ▪ Aufzucht von Meeresorganismen ▪ Futtermittelherstellung ▪ Medizinische Wirkstoffe/Pharmazeutika ▪ Nahrungsergänzungstoffe ▪ Kosmetika ▪ Tissue Engineering: Knorpelregeneration mittels Einsatz von Strukturmolekülen aus marinen wirbellosen Tieren ▪ Pharmazeutik: Antibiotika, Anti-HIV und Wundheilung mittels Wirkstoffen aus marinen Pflanzen ▪ Kosmetika und Wellness: Rohstoffe für die Kosmetikindustrie und eigene Meereskosmetikserie ▪ Kultivierung von Makroalgen und Miesmuscheln; Polykultivierung ▪ Geschlossene Kreislaufanlagen ▪ Aufzucht von Meeresorganismen
Pumpentechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geschlossene Kreislaufanlagen
Medizintechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbesserung durch Zucht ▪ Krankheitsbekämpfung
Verfahrenstechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automation von Fütterung ▪ Automation von Handling ▪ Automation von Managementsystemen ▪ Brutsysteme/Zucht ▪ Wasserbelüftungsanlagen

Abbildung 47: Anwendungsfelder mit erheblichen wirtschaftlichen Potenzialen bis 2010 in Technologiefeldern der Marinen Aquakultur nach Ansicht schleswig-holsteinischer Unternehmen

Quelle: Ergebnisse der schriftlichen Befragung

6. Technologisches Potenzial in ausgewählten Sektoren der maritimen Wirtschaft – Roadmapping

6.1 Von der Erhebung zur Empfehlung

Die nächsten Schritte

In diesem Statusbericht stehen bisher die Erhebung von Daten und deren Strukturierung im Vordergrund. Die beiden nächsten Schritte in der Entwicklung der Studie konzentrieren sich auf die Maßnahmen und den Prozess:

- Sektorbezogene Trends – Bedarfe – Technologien (Kapitel 6.2)
Für die untersuchten Sektoren werden jeweils separat in grafischen Übersichten Zukunftstrends, Sektorbedarf und dafür eingesetzte Technologien dargestellt. Dies ist die Basis für künftige Aktivitäten von Politik, Unternehmen und Forschungsinstituten bezogen auf die einzelnen Sektoren.
- Entwicklung politischer Handlungsempfehlungen (Kapitel 7)
- insbesondere vor dem Hintergrund der zentralen Hindernisse, die die befragten Personen aus Schleswig-Holstein angegeben haben.

6.2 Trends – Bedarfe – Technologien

Basis der Roadmaps

Für die im Ergebnis der Technologieuntersuchung ermittelten wichtigsten Technologien nach Sektoren werden in den nachfolgenden Roadmaps Entwicklungsbedarfe und Beispielanwendungen unter Berücksichtigung überregionaler Trends abgeleitet. Die überregionalen Technologietrends wurden aus nationalen und internationalen Entwicklungen in Bezug auf Märkte, Technologien sowie Vorschriften und Regularien abgeleitet.

Unter den Entwicklungsbedarfen und Beispielanwendungen wurden neben konkreten Beispielen aus Schleswig-Holstein aus der schriftlichen Befragung und den Expertengesprächen gleichfalls nationale Bedarfe und Anwendungen aus den jeweiligen Sektoren als Ergebnis der durchgeführten Sekundäranalyse berücksichtigt.

6.2.1 Maritime Zulieferindustrie

Die Unternehmen der maritimen Zulieferindustrie Schleswig-Holsteins haben sich gerade in der jüngeren Vergangenheit überdurchschnittlich gut entwickelt. Die aktuellen Angaben weisen diesen Sektor im Vergleich der Bundesländer als umsatzstärksten in Deutschland aus. Technisch-technologisch sehr gut positioniert sind die zugehörigen Unternehmen sowohl im zivilen als auch im militärischen Bereich. Auch von daher gehören die anwendungsorientierte Weiterentwicklung der Brennstoffzellentechnologie, die Hydroakustik und die Sonartechnik zu den Sektortechnologien mit überdurchschnittlich guten Entwicklungsmöglichkeiten in der Zukunft.



Abbildung 48: Maritime Zulieferindustrie (Schiffbauzulieferer, Marineteknik, Safety und Security): Trends – Bedarfe – Technologien

Quelle: Eigene Zusammenstellung

6.2.2 Schiffbau/Boots- und Yachtbau

Der technisch-technologische Fortschritt in diesem Bereich wird auch künftig sehr stark von der sektorspezifischen Weiterentwicklung der IuK-Technologien abhängen. Vor dem Hintergrund der gezielten Entwicklung der Schiffstheorie gilt dies sowohl für die komplexe Prozesssimulation im Schiffbau und im Schiffsbetrieb als auch im Ergebnis für die Prozess- und Modelloptimierung.



Abbildung 49:

Schiffbau/Boots- und Yachtbau: Trends – Bedarfe – Technologien

Quelle: Eigene Zusammenstellung

6.2.3 Offshore-Windenergie

In seiner Gesamtheit hat der Sektor Offshore-Wind die hochgesteckten Erwartungen der letzten Jahre bislang nicht erfüllt. Allerdings wird derzeit von verschiedenen Branchenvertretern mittelfristig bis zum Ende des Jahrzehnts eine merkliche Beschleunigung erwartet. In den letzten Jahren wurde seitens der Unternehmen vor allem in die Weiterentwicklung von Energietechnologien investiert. An erster Stelle ist hier sicher die 5-MW-Technologie zu nennen. Eine künftige Herausforderung wird sich im Bereich der Netztechniken ergeben. Ein erkennbares Entwicklungsdefizit in der Region als auch darüber hinaus besteht im logistischen Bereich bei der Entwicklung kosteneffizienter Transport- und Errichtungstechniken.

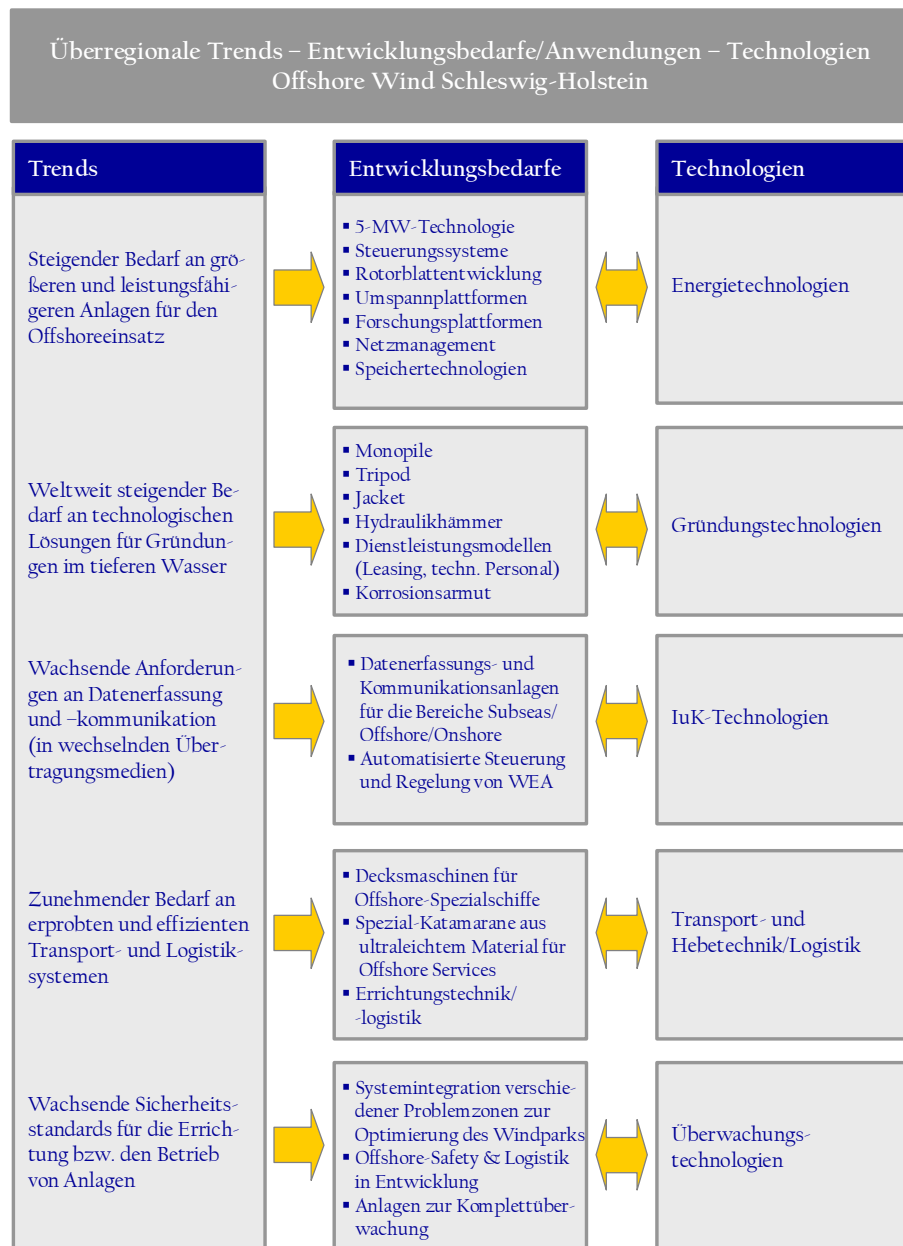


Abbildung 50:

Offshore-Windenergie: Trends – Bedarfe – Technologien

Quelle: Eigene Zusammenstellung

6.2.4 Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik

Die effektive Überwachung der Meere und deren umfassende Erkundung gehören mittel- und auch längerfristig zu den zentralen Aufgaben der maritimen Entwicklung. Aus Sicht der Gutachter verfügt Schleswig-Holstein über sehr gute Voraussetzungen, insbesondere den daraus resultierenden technologischen Herausforderungen im Bereich der Meeresforschungs- und Meerestechtechnik zu begegnen. Dies gilt vor allem für das vorhandene Forschungs- und Entwicklungspotential in diesem Technologie-sektor.



Abbildung 51:

Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik:
Trends – Bedarfe – Technologien

Quelle: Eigene Zusammenstellung

6.2.5 Hafenwirtschaft/Maritime Logistik

Der weiter wachsende Logistikmarkt und zunehmende Warenströme und Umschlagmengen im maritimen Transport stellen zukünftig erhebliche Anforderungen für weitere Entwicklungen insbesondere bei IuK-Technologien für die Hafenvirtschaft und Transport- und Logistiksystemen dar.

Technologische Bedarfe ergeben sich insbesondere aus neuen Anforderungen an die gesamte Sicherheitstechnik sowie an Umweltschutztechnologien.



Abbildung 52:

Hafenwirtschaft/Maritime Logistik: Trends – Bedarfe – Technologien

Quelle: Eigene Zusammenstellung

6.2.6 Marine Aquakultur

Stagnierende Produktionsmengen im internationalen Fischfang bieten erhebliche Chancen für die blaue Biotechnologie und die Verfahrens- und Umwelttechnik zur Entwicklung umweltverträglicher und effizienter geschlossener Kreislaufanlagen insbesondere für Exportmärkte in Asien.

Weitere forschungsintensive und technologisch anspruchsvolle Zukunftsmärkte sind die Nutzbarmachung von neuen Wirkstoffen aus dem Meer, auch in Verbindung mit neuen Anwendungen/Bedarfen in der Medizin- und Pharmaindustrie.



Abbildung 53:

Marine Aquakultur: Trends – Bedarfe – Technologien

Quelle: Eigene Zusammenstellung

7. Masterplan Maritimer Technologien Schleswig-Holstein Ergebnisse - Ziele - Maßnahmen

7.1 Strategischer Ansatz und Vision

Strategischer Rahmen

Im Mittelpunkt der Ergebnisse dieser Studie steht der strategische Rahmen einer umfassenden maritimen Technologiepolitik Schleswig-Holsteins. Dass was Schleswig-Holstein erreichen kann, ist die Implementierung eines strategischen dauerhaften, methodisch unterlegten Findungsprozesses in Bezug auf Markt-, Produkt- und Technologieentwicklungen; mit dem Ziel einen dauerhaften Beitrag zu leisten und die zielgerichtete Innovationsförderung im maritimen Bereich zu verbessern.

Kohärente Leuchtturmprojekte

Technologische Projekte von hoher Strahlkraft, die so genannten „Leuchtturmprojekte“, sind wichtig, weil sie Vorbild sind für andere Maßnahmen. Genau so wichtig ist es aber, einen gemeinsamen Rahmen zu haben und Orientierung zu geben für die künftigen Aktivitäten. Das was wichtig ist, sind Langfristigkeit und Kontinuität – nicht in den Aktionen, da muss man flexibel sein - Aktion ja, aber kein Aktionismus.

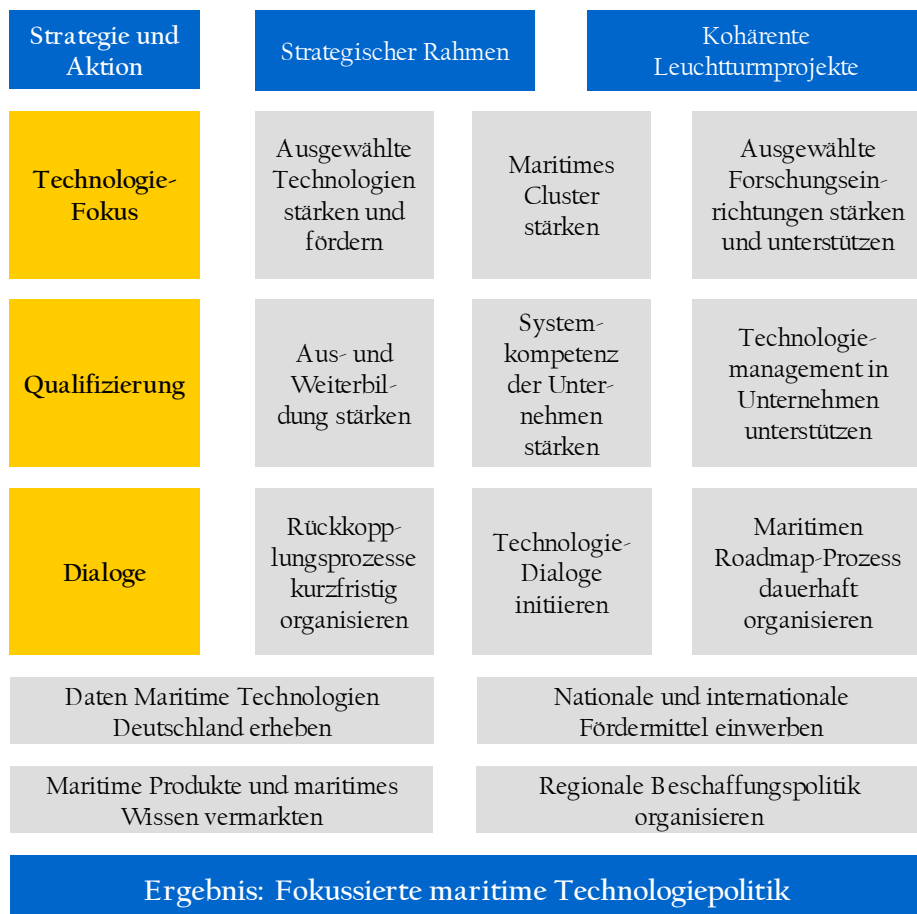


Abbildung 54: Elemente eines Masterplans „Maritime Technologien Schleswig-Holstein“

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Elemente eines Masterplans Maritime Technologien	Es wird ein Strategie- und Aktionsplan „Masterplan Maritime Technologie Schleswig-Holstein“ mit den vorstehend benannten Elementen vorgeschlagen, der diesen strategischen dauerhaften, methodisch unterlegten Findungsprozesses in Bezug auf Markt-, Produkt- und Technologieentwicklungen befördern muss.
Vision	Schleswig-Holstein wird aufbauend auf den in den einzelnen maritimen Sektoren bereits vorhandenen Spitzenpositionen zu einem der national und international führenden Standorte für die Entwicklung und Anwendung maritimer Technologien entwickelt.

7.2 Ausgangssituation und Motivation

Charakteristika der maritimen Technologielandschaft Schleswig-Holstein	Die Ergebnisse der im Rahmen der Untersuchung erhobenen Daten dokumentieren den technologischen Status Quo und die Interessenlage in den ausgewählten Sektoren der maritimen Wirtschaft. Die nachstehend aufgeführten Fakten sind zum einen Beleg für den hohen Stellenwert der Technologieentwicklung in den Unternehmen; zugleich aber auch starke Motivation für eine stärker zielorientierte und koordinierte künftige Entwicklung der maritimen Technologien im Rahmen eines Masterplans:
---	--

- **Starke Technologieabhängigkeit**
Die maritime Wirtschaft Schleswig-Holsteins ist sehr stark von ihrer technologischen Leistungsfähigkeit abhängig. 88% Prozent der Befragten bewerten ihre Technologieabhängigkeit mit hoch bis sehr hoch.
- **Hohe Forschungsintensität**
Gemessen am Umsatz bzw. am Budget geben 28% der Unternehmen mehr als 10% der Mittel für Forschung und Entwicklung aus, bei weiteren 30% liegt der Anteil bei 6-10% (Zum Vergleich: interne FuE-Quote der Unternehmen der Gesamtwirtschaft liegt bei 2,2%)
- **Großer Anteil von „Technologie-Produzenten“**
Mehr als 65% der Unternehmen sehen sich als „Technologie-Produzent“ – nur 35% als „Technologie-Nutzer“; im Bereich der maritimen Zulieferindustrie beläuft sich der „Produzenten-Anteil“ sogar auf mehr als 85%.
- **Starker Eigenanteil in der Forschung**
Der Anteil eigener Forschungskapazitäten der schleswig-holsteinischen Unternehmen ist deutlich höher als der Forschung durch externe Unternehmen, Institute oder sonstige Dienstleister.
- **Regionales Forschungs- und Kooperationspotential**
Schleswig-holsteinische Unternehmen kooperieren zu 60% mit Forschungseinrichtungen im Land, 40% der Kooperationen werden mit Partnern außerhalb von Schleswig-Holstein durchgeführt.
- **Hohe Marktrelevanz**
Insbesondere der Schiffbau, aber auch die maritime Zulieferindustrie sowie die Unternehmen der Offshore-Sektoren realisieren hohe Exportanteile. Es ist somit nachvollziehbar, wenn sich fast 40% der Unternehmen primär deshalb für den Technologieeinsatz bzw. die Technologieentwicklung interessiert, weil dadurch die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte (und damit der Absatz) auf angestammten Märkten verbessert wird. Für weitere 23% der Befragten erwachsen daraus vor allem Zugangsmöglichkeiten zu neuen Märkten.

- **Technologie- und Systemführerschaft**

12% der befragten Unternehmen und Institutionen sehen sich für mindestens eine der bevorzugten Technologien als genereller Technologieführer, hinsichtlich der kommerziellen Verwertung beläuft sich dieser Anteil sogar auf 16%. 28% der Nennungen zur Lokalisierung der Systemführerschaft im Bereich der priorisierten Technologien entfallen auf Deutschland, 11% auf Schleswig-Holstein.

Initiative „Zukunft Meer“

Die Landesregierung Schleswig-Holstein strebt bereits seit einigen Jahren nach einer stärkeren Förderung des maritimen Bewusstseins und der maritimen Wirtschaft im Land. Im Mittelpunkt steht dabei die Initiative „Zukunft Meer“, die im Jahr 2004 gestartet wurde. In deren Rahmen wurde vom Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr auch die vorliegende Untersuchung in Auftrag gegeben. Mit der angestrebten Analyse der maritimen technologischen Potenziale und den daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen sollen die Voraussetzungen für eine gezielte und effiziente Technologiepolitik im maritimen Bereich geschaffen werden.

Verbesserte äußere Rahmenbedingungen

Die maritimen Sektoren insgesamt haben als Wirtschaftsfaktor in den vergangenen Jahren sowohl national als auch international an Bedeutung gewonnen. Die anhaltend positive konjunkturelle Entwicklung im Schiffbau sorgt für nachhaltige Wachstumsimpulse auch in anderen maritimen Sektoren. Trotz steigender Nachfrage wächst der Konkurrenzdruck auf den internationalen Märkten. Die maritime Technologiepolitik richtet sich zunehmend konsequenter auf die Sicherung bzw. den Ausbau des technologischen Vorsprungs aus.

Stärker als in der Vergangenheit finden die Belange der maritimen Wirtschafts- und Technologieentwicklung auch außerhalb der Landesgrenzen Schleswig-Holsteins politische Berücksichtigung. Dies fand und findet seinen aktuellen Niederschlag bei diversen Gelegenheiten:

- Das 2006 im Entwurf veröffentlichte Grünbuch zur künftigen Meerespolitik der Europäischen Union und den damit initiierten nachfolgenden Diskussionen,
- die im Jahr 2006 verabschiedete „Hightech-Strategie für Deutschland“ der Bundesregierung, die neben nahezu allen relevanten Querschnittstechnologien auch die Maritimen Technologien selbst berücksichtigt,
- die seit 2000 regelmäßig stattfindenden Maritimen Konferenzen der Bundesregierung (zuletzt im Dezember 2006) und
- das „7. EU-Forschungsrahmenprogramm 2007-2013“.

7.3 Ziele, Aufgaben und Prämissen

Weitere Stärkung/Förderung ausgewählter Technologien

Schleswig-Holstein verfügt in den untersuchten Sektoren über beträchtliche technologische, wirtschaftliche und wissenschaftliche Ressourcen und Potenziale. Nach den einzelnen Sektoren können hieraus folgende prioritäten Technologien abgeleitet werden, in denen Schleswig-Holstein unter allen untersuchten Technologien am besten aufgestellt ist:

- Maritime Zulieferindustrie:
Marinetchnik, Umwelttechnologien, IuK-Technologien/ Sicherheitstechnik, Schiffsbetriebstechnik, Energietechnologien/Antriebstechnologien
- Schiffbau/Boots- und Yachtbau:

IuK-Technologien, Schiffbaufertigungstechnologien, Produktionsentwicklungstechnologien, Energietechnologien/Antriebstechnologien, Umwelttechnologien

- Offshore Wind:
Energietechnologien, Gründungstechnologien, IuK-Technologien, Transport- und Hebetchnik/Logistik, Überwachungstechnologien,
- Offshore- und Meerestechnik:
Meeresforschungs- und Meeresmesstechnik, Hydroakustik, Umwelttechnologien, IuK-Technologien, Industrielle Offshore- und Unterwassertechnik
- Maritime Logistik:
IuK-Technologien Häfen, Transport- und Logistiksysteme, Sicherheitstechnik, Hafen- und Umschlagtechnik, Umwelttechnologien
- Aquakultur/Blaue Biotechnologie:
Blaue Biotechnologie, Verfahrenstechnik, Medizintechnik, Pumpentechnik, Umwelttechnologien

Im Rahmen des Masterplans wird vorgeschlagen, dass die zukünftige maritime Technologiepolitik des Landes Schleswig-Holstein speziell auf diese prioritären Technologien konzentriert wird.

Von besonderer Bedeutung ist weiterhin, dass gleiche oder ähnliche Technologien gleich in mehreren Sektoren eine führende Rolle unter allen untersuchten maritimen Technologien spielen. Dazu zählen insbesondere:

- IuK-Technologien
- Energietechnologien
- Umwelttechnologien
- Sicherheitstechnik

Daneben sind weitere Technologien aus einzelnen Sektoren nennen, in den Schleswig-Holstein über führende Positionen, auch im nationalen und internationalen Vergleich, verfügt. Dazu zählen insbesondere:

- Schiffbaufertigungstechnologien/Produktionsentwicklungstechnologien (Schiffbau)
- Meeresforschungs- und Meeresmesstechnik, Hydroakustik (Offshore- und Meerestechnik)
- Transport- und Logistiksysteme (Maritime Logistik)
- Blaue Biotechnologie

Einzelprojekte generieren

Im Ergebnis des am 30.01.2007 mit den Akteuren der maritimen Wirtschaft durchgeführten Projektworkshops können für einige der ausgewählten Sektoren bereits erste Projektvorschläge benannt werden; weitere sind im Rahmen des begonnen Technologie-Dialogs zu entwickeln:

Schiffbau/ Maritime Zulieferindustrie:

- IuK-Technologien
(Virtuelle Werft/Virtuelle Zulieferunternehmen)
- Produktionsentwicklungstechnologien
(High-Level Architecture: Architektur zur integrierten und verteilten Simulation und Softwarenutzung mit Aufteilung der Gesamtsimulation in mehrere einzelne Simulationen mit dem gegenseitigen Informationsaustausch über ein Computer-

und Softwarenetzwerk)

- Schiffsbetriebstechnik
(Condition Monitoring für Schiffskomponenten unter Einbindung von Fernwartungs- und Diagnosesystemen)
- Antriebstechnik
(Green Ship - Emissionsreduzierte und energieeffiziente Schiffsantriebe)

Zeitraum: kurzfristig; Verantwortlich: Hochschulen, Unternehmen, Wissenschafts- und Wirtschaftsministerium

Hafenwirtschaft / Maritime Logistik:

- IuK-Technologien
(RoRo-Terminal-Logistiksysteme: Weiterentwicklung und Vermarktung des in Schleswig-Holstein konzentrierten Know Hows mit dem Ziel des Ausbaus der Systemführerschaft)
- Sicherheitstechnik
(Weiterentwicklung/Einsatz von Systemen für die Gefahrguterfassung und das -management)

Zeitraum: 2007/2008; Verantwortlich: Betreibergesellschaften der Seehäfen Lübeck bzw. Kiel, TRADAV Lübeck, TZL Lübeck, Hochschulen

Maritimes Cluster Schleswig-Holstein stärken

Dem Maritimen Cluster Schleswig-Holstein kommt eine zentrale strukturelle Rolle zur Entwicklung „maritime Technologien“ für Schleswig-Holstein zu. Das Maritime Cluster könnte in Zukunft einen noch höheren Beitrag zur Förderung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft und des interdisziplinären Austausches leisten. Es bedarf dazu:

- der mittel- und längerfristigen materiellen Sicherung des Maritimen Cluster-managements in Schleswig-Holstein, der Stärkung der personellen Basis und der Einwerbung weiterer finanzieller Ressourcen zum weiteren Ausbau;
- der Weiterführung der bereits begonnenen Zusammenarbeit mit dem im Aufbau befindlichen maritimen Cluster in der Metropolregion Hamburg.

Regionale Schwerpunkte

Für die untersuchten Sektoren können im Ergebnis der durchgeführten Detailanalysen die folgenden regionalen Schwerpunkte abgeleitet werden:

- Großraum Kiel/Technologie-Region K.E.R.N.:
Maritime Zulieferindustrie, Schiffbau/Boots- und Yachtbau, Offshore- und Meerestechnik, Maritime Logistik, Aquakultur/Blaue Biotechnologie, Offshore Wind
- Großraum Flensburg:
Maritime Zulieferindustrie, Schiffbau/Boots- und Yachtbau
- Lübeck, Travemünde:
Maritime Logistik
- Westküste/Husum, Heide, Büsum:
Offshore Wind, Aquakultur/Blaue Biotechnologie
- Nordwestliche Hamburger Umlandskreise:
Maritime Zulieferindustrie, Offshore Wind, Offshore- und Meerestechnik, Maritime Logistik, Aquakultur/Blaue Biotechnologie

Stärkung und Unterstützung ausgewählter Forschungseinrichtungen

Nach den einzelnen maritimen Sektoren können für die priorisierten maritimen Technologien folgende wesentlichen Forschungseinrichtungen in Schleswig-Holstein benannt werden:

- FH Kiel:
Maritime Zulieferindustrie, Schiffbau/Boots- und Yachtbau, Offshore Wind, Maritime Logistik
- FH Flensburg:
Maritime Zulieferindustrie, Schiffbau/Boots- und Yachtbau, Offshore Wind, Aquakultur/Blaue Biotechnologie
- FWG Kiel:
Maritime Zulieferindustrie/Marinetechnik
- FH Lübeck:
Maritime Logistik, Maritime Zulieferindustrie
- IFM-GEOMAR:
Offshore- und Meerestechnik, Aquakultur/Blaue Biotechnologie
- GKSS:
Offshore- und Meerestechnik
- CAU:
Aquakultur/Blaue Biotechnologie, Offshore- und Meerestechnik

In der zukünftigen Ausrichtung der maritimen Technologiepolitik der Landesregierung wird zur Stärkung der Forschungskompetenz in den priorisierten Sektortechnologien eine stärkere Schwerpunktsetzung auf die jeweils wichtigsten Forschungseinrichtungen mit dem Ziel der Entwicklung von forschungsseitigen Leuchtturmprojekten vorgeschlagen.

Aus- und Weiterbildung stärken

Als ein weiteres sehr wichtiges Ziel, was sich in der Untersuchung speziell von den Unternehmen auch als ein zentrales Hindernis für die weitere Technologieentwicklung benannt wurde, ist der Ausbau der maritimen Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten in Schleswig-Holstein anzusehen. Ein Handlungsschwerpunkt ist die mittel- und langfristige Einflussnahme auf die Entwicklung der maritimen Aus- und Weiterbildung an den Hoch- und Fachschulen des Landes mit dem Ziel, dem Entwicklungshemmnis Fachkräftemangel vor allem im ingenieur-technischen Bereich entgegen zu wirken.

Unter Einbeziehung der Ergebnisse des Projektworkshops vom 30. 01. 2007 werden folgende Maßnahmen für einzelne maritime Sektoren vorgeschlagen:

Schiffbau/Maritime Zulieferindustrie:

Aufbau von Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten in Schleswig-Holstein für

- Systemtechnologie
- Hydroakustik

Zeitraum: kurzfristig; Verantwortlich: Hochschulen, Unternehmen, Wissenschafts- und Wirtschaftsministerium, IHK

Hafenwirtschaft / Maritime Logistik:

Gemeinsame Stärkung und praxisorientierter Ausbau des Studienganges Seeverkehrswirtschaft an der FH Kiel (u.a. mit den Schwerpunkten Hafen- und Terminalmanagement und Transportwirtschaft); Zeitraum: kurzfristig;

Verantwortlich: FH Kiel, Hafenbetreibergesellschaften, Wissenschafts- und Wirtschaftsministerium, IHK

Einrichtung eines Studienganges Seeverkehr und Logistik an der FH Flensburg; Zeitraum: kurzfristig; Verantwortlich: FH Flensburg, Partnerunternehmen aus dem Bereich Hafenbetreiber/Schiffbau/Schifffahrt, Wissenschafts- und Wirtschaftsministerium, IHK

Daten zu maritimen technologischen Strukturen in Deutschland erheben

Während des Entwicklungsprozesses zum Masterplan Maritime Technologie wurde mehrfach der Wunsch nach vergleichbaren Informationen in anderen Bundesländern zum Ausdruck gebracht. Dazu konnte aber – bezogen auf den technologischen Status – keine Aussage getroffen werden, da vergleichbare Daten zu maritimen technologischen Strukturen, zu den zentralen Technologien und Anwendungsfeldern und damit insgesamt zur technologischen Leistungsfähigkeit der maritimen Wirtschaft in Deutschland fehlen. Und wenn sich in Schleswig-Holstein 88% Prozent der Unternehmen ihre Technologieabhängigkeit als hoch bis sehr hoch einschätzen, erscheint die Frage nach den Daten als zentral. Denn ohne die Daten kann die Politik auf Bundesebene keine zielgerichtete maritime Technologieentwicklung unterstützen.

Hier ist also die Bundesebene gefragt, einen Prozess zu initiieren, dass auch auf Bundesebene maritime Technologiedaten erhoben werden. Und die maritime Wirtschaft ist aufgefordert, diese technologischen Daten auch zur Verfügung zu stellen. Die Daten sind dann die Grundlage, eine deutsche maritime Technologiepolitik zu entwickeln. Eine maritime Politik, die die Interessen der Wirtschaft zum Maßstab Ihres Handelns macht und verbunden ist mit einer Wissenschaftspolitik, die die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft stärkt. Erste Maßnahmen wären:

- die zeitnahe Fortführung der mit der fünften nationalen Maritimen Konferenz (Dezember 2006 in Hamburg) seitens der Landesregierung Schleswig-Holstein gestarteten Initiative, um zeitnah bundesweit vergleichbare Daten zur Verfügung zu haben
- die Initiierung einer Informationsveranstaltung auf Bundesebene durch die Landesregierung Schleswig-Holstein (Nutzung der am 07. März 2007 stattfindenden Meereskonferenz der norddeutschen Bundesländer in Brüssel).

Maritime Kooperationen stärken

Das, was für viele Akteure notwendig ist, sind verstärkte Kooperationen zwischen staatlichen Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen auf der einen und privatwirtschaftlichen Unternehmen auf der anderen Seite. Dabei muss zwischen den Partnern klar und verbindlich vereinbart sein, welche individuellen und welche gemeinsamen Ziele in einem Kooperationsprojekt verfolgt werden. Wie die vorliegenden Untersuchungsergebnisse dokumentieren erfolgt die Weiterentwicklung und Anwendung maritimer Technologien zunehmend sektorübergreifend. In der Wirtschaft und auch darüber hinaus sind von der Entwicklung bis zum Absatz konsortiale Strukturen gefragt, die in der Lage sind, ein möglichst breites Produkt- und Leistungsspektrum abzudecken. Es ist primär die Aufgabe der interessierten und beteiligten Unternehmen selbst, hier adäquate Organisationsstrukturen zu schaffen, Von politischer Seite muss dieser Prozess jedoch fördernd begleitet werden.

- Kurzfristige Konzipierung und mittelfristige Etablierung bzw. Weiterentwicklung von Kommunikations- und Steuerungsgremien für einzelnen Sektor- bzw. Technologiebereiche unter Einbeziehung von Wirtschaft und Wissenschaft
- Entwicklung einer Datenbank „Maritime Technologien in Schleswig-Holstein“

unter Nutzung des mit dieser Untersuchung akkumulierten Datenbestandes mit dem Ziel, u. a. Entwicklungsangebote und -nachfragen abgleichen zu können

Vermarktung der maritimen Produkte und des maritimen Wissens

Erste Schritte zur Stärkung der generellen Außendarstellung des Standortes Schleswig-Holstein im Bereich der Maritimen Technologien wären:

- die koordinierte Vorbereitung, Nutzung und finanzielle Unterstützung öffentlicher wirksamer Veranstaltungen, einschließlich der im März 2007 anstehenden Meereskonferenz der norddeutschen Bundesländer in Brüssel, der im Oktober 2007 in Kiel stattfindenden Kongress- und Ausstellungsveranstaltung InWaterTec sowie der im September 2008 in Hamburg stattfindenden weltgrößten Schiffbau- und Schiffbauzuliefermesse SMM zur besseren Vermarktung der maritimen Produkte und des maritimen Wissens Schleswig-Holsteins.

z.B. Hafenwirtschaft / Maritime Logistik

- IuK-Technologien
(RoRo-Terminal-Logistiksysteme: Weiterentwicklung und Vermarktung des in Schleswig-Holstein konzentrierten Know Hows mit dem Ziel des Ausbaus der Systemführerschaft)

Regionale Beschaffungspolitik organisieren

Innovationen im Technologiebereich können sich besonders dort gut entfalten, wo sich Produkte in einer engen Wechselwirkung zwischen den Kunden und den Nachfragern entwickeln. Häufig konzentrieren Unternehmen dort ihre Innovationsaktivitäten. Die staatliche Nachfrage kann solche Innovationen stimulieren. Besonders auf dem Feld neuer Technologien kann dies von Bedeutung sein. So kann das Land Schleswig-Holstein maritime Forschungs- und Entwicklungsaufträge befördern, die Kooperation von regionaler Wissenschaft und Wirtschaft einleiten und so innovative Produkte im Bereich der maritimen Wirtschaft stimulieren. Bei der Durchsetzung dieser Innovationen kann eine Vorreiterrolle übernommen werden, wenn es gelingt die regionale Nachfrage nach innovativen Produkten und Dienstleistungen zu entwickeln. Im Urteil der Betriebe ist die regionale Nachfrage eine der wichtigsten Standortbedingungen für die Entwicklung und Durchsetzung von Innovationen. (vgl. „Innovationsindikator Deutschland“, Berlin, 2006, S. 32 ff)

Einwerbung nationaler und internationaler Fördermittel

Die Einwerbung öffentlicher Mittel sollte gefördert werden durch:

- die kurzfristige und umfassende Information der maritimen Unternehmen und Forschungseinrichtungen des Landes über aktuelle Rahmenbedingungen im Bereich der nationalen und internationalen Förderpolitik (Schwerpunkte: Hightech-Strategie Bundesregierung/7. Forschungsrahmenprogramm der EU)
- die zielgerichtete Unterstützung von maritimen Unternehmen und Forschungseinrichtungen des Landes bei der FuE-Antragstellung im Rahmen von Forschungsprogrammen des Bundes und der EU

Systemkompetenz der Unternehmen stärken

Die wachsende Bedeutung der Systemkompetenz geht mit einer ebenfalls zunehmenden Bedeutung der Systemführerschaft einher. Die Systemkompetenz bezieht sich einerseits auf die Fähigkeit Systeme oder Subsysteme zu führen. Kompetenzen im Bereich der Entwicklung, Organisation und Steuerung von technischen Systemen mit Komponenten unterschiedlicher Herkunft erfordern hier Fähigkeiten im Management und in der Integration unterschiedlicher Systeme, Unternehmen und Kulturen. Zum anderen bezieht sich die Systemkompetenz auf die Fähigkeit der Produkte und Dienstleistungen sich in andere Systeme zu integrieren. Technologisches Know-how verbunden mit Marktkenntnis sind hier notwendig.

Technologiemanagement der Unternehmen unterstützen

Mit der zunehmenden Bedeutung der Technologieentwicklung und des Technologieeinsatzes in den Unternehmen und Institutionen der maritimen Branche wachsen die Anforderungen an die Planung, Steuerung und Kontrolle der darauf orientierten Prozesse. Dem Technologiemanagement kommt verstärkt eine zentrale Rolle zu. Das schließt u. a. folgende Aufgaben ein:

- die Technologiefrüherkennung – Welche technologische Trends zeichnen sich ab und sollten untersucht bzw. berücksichtigt werden?;
- die Technologieentwicklung – Entwicklung von aktuellen Technologien durch entsprechende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten;
- die Technologieplanung – Welche Technologien sollen für welche Aufgaben zu welchem Zeitpunkt eingesetzt werden?
- die Technologiebewertung – Wie lässt sich die Einsatzfähigkeit verschiedener Technologien für einen bestimmten Anwendungsfall bewerten?

Das Technologiemanagement sollte als integrierter Bestandteil der Unternehmensführung geplant und umgesetzt werden. Die Vorteile eines (effizienten) Technologiemanagements liegen u. a. in der Verkürzung des Innovationszyklus und in der Zielgenauigkeit des gesamten Innovationsprozesses. Die verstärkte Einführung des Technologiemanagements sollte seitens des Landes Schleswig-Holstein massiv unterstützt werden. Erster Schritt wäre:

- die Konzipierung und Realisierung einer gemeinsamen, von der Landesregierung unterstützten Qualifizierungsinitiative des Maritimen Clusters und ausgewählter Unternehmen der maritimen Wirtschaft Schleswig-Holsteins mit dem Ziel, vor allem den Klein- und mittelständigen Unternehmen der Branche entsprechendes Know-how zu vermitteln

7.4 Fazit

Basis einer integrierten regionalen maritimen Technologiepolitik

Die Ergebnisse dieser Untersuchung bilden die Basis zur Entwicklung einer integrierten maritimen Technologiepolitik für Schleswig-Holstein. Die jetzt vorliegenden Ergebnisse sind relevant für das Land Schleswig-Holstein, seine Unternehmen und seine Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen. Dieses war nur möglich, weil die maritimen Unternehmen und Forschungsinstitutionen des Landes in die Entwicklung eingebunden worden sind. Sie unterstützten diesen Prozess bis heute und sie werden auch künftig notwendig sein, wenn der Prozess der Entwicklung einer maritimen Technologiepolitik nachhaltig in Schleswig-Holstein initiiert werden soll.

Maßnahmen entwickeln und diskutieren

Im Rahmen der Entwicklung dieser Studie sind Querschnitts- und Sektortechnologien und Anwendungsfelder der heutigen und künftigen maritimen Wirtschaft Schleswig-Holsteins identifiziert worden. Ebenso wurden derzeitige Hindernisse skizziert, die einer erfolgreichen Umsetzung noch im Wege stehen. Dieser Identifikationsprozess gibt einen Überblick über zentrale Hemmnisse zur Entwicklung der für die schleswig-holsteinische maritime Wirtschaft zentralen Technologien und Anwendungsfelder. Insgesamt ergibt sich durch die Studie ein klares Bild:

- welche Technologien in welchen Bereichen und in welchen Anwendungsfeldern in den einzelnen Sektoren der maritimen Wirtschaft Schleswig-Holsteins von besonderer Bedeutung sind.
- wo die Unternehmen und die Forschungseinrichtungen Hemmnisse sehen, die ihre technologische Entwicklung behindern.

Rückkopplungsprozesse kurzfristig organisieren	Auf Basis dieser Daten werden erste Maßnahmen vorgeschlagen. Diese sollten im Anschluss mit wichtigen Akteuren der maritimen Wirtschaft diskutiert werden bevor Entscheidungen getroffen, wie man strukturell die technologische Leistungsfähigkeit der maritimen Wirtschaft in Schleswig-Holstein verbessern kann. Rückkopplungsprozesse sind zu organisieren, bei denen die Empfehlungen noch einmal diskutiert und angepasst werden. Wichtig dabei ist, dass die maritimen Akteure an der Entwicklung solcher Methoden interessiert werden und den Prozess aktiv begleiten.
Maritimen Roadmap-Prozess dauerhaft organisieren	Der jetzt eingeleitete Prozess der Auseinandersetzung mit den für Schleswig-Holstein wichtigen maritimen Technologie sollte verstetigt werden. Die gemeinsame Diskussion über die maritimen technologischen Entwicklungen ist für die maritime Wirtschaft Schleswig-Holsteins eine zunehmend wichtiger werdende Herausforderung. Innovations- und Produktzyklen beschleunigen sich. Marktentwicklungen (z.B. im Bereich der Gütermengen) sind schwer vorherzusehen. Unter Berücksichtigung dieser Bedingungen wird die Fortführung und Intensivierung des maritimen Technologie-Roadmap-Prozesses für Schleswig-Holstein empfohlen. Im nächsten Schritt sollten insgesamt und für die einzelnen Sektoren kurz-, mittel- und langfristige Ziele beschlossen werden, um die jetzigen Erkenntnisse zu nutzen und einen spezifischen Rahmen für künftige Aktivitäten zu bilden.
Technologie Dialoge initiieren	Auch künftig werden neue Technologie und Technologie-Kombinationen bestehende Strukturen, Prozesse und Systeme in Frage stellen und Unsicherheit erzeugen. Das Land Schleswig-Holstein sollte Plattformen bilden und nutzen (wie z.B. die bereits mehrfach durchgeführten „Jour fixe“-Veranstaltungen des Maritimen Clusters Schleswig-Holstein), die Konsequenzen der neuen technologischen Möglichkeiten mit den Betroffenen aus Wirtschaft und Wissenschaft zu diskutieren und gemeinsam zukunftsorientierte Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln.
Ergebnis: Fokussierte maritime Technologiepolitik	Ergebnis eines solchen, mitunter auch aufwändigen und abstimmungsintensiven, Vorgehens ist eine fokussierte maritime Technologiepolitik des Landes, der Unternehmen und der Forschungsinstitute. Daraus entsteht die Chance, Entwicklungen zu beschleunigen. Grenzen gibt es bei regionalen – im Gegensatz zu unternehmensinternen – Entwicklungsplänen insbesondere hinsichtlich detaillierter Produkte, da die befragten Experten Vorsicht walten lassen ihr Know-how öffentlich zu machen, je dichter die Unternehmen vor der kommerziellen Nutzung sind bzw. vor Abschluss von Forschungstätigkeiten. Deswegen eignen sich regionale und sektorale Entwicklungspläne eher für Technologiefelder – wie im vorliegenden Fall.

Sekundärrecherche

Literaturquellen

- Artzt, M., Friebe, K. „Wirtschaftstrukturen neu interpretiert – Die Welle der implosiven Industrialisierung“ Frankfurt am Main, 2006
- Bröcker, J. [Hrsg.] „Innovations- und Technologiepotentiale in Schleswig-Holstein und Hamburg – Empirische Bestandsaufnahme und Ansätze einer clusterorientierten Innovationspolitik“, Kiel, 2006
- Bullinger, H.-J. [Hrsg.] „Technologieführer – Grundlagen, Anwendungen, Trends“, Berli; Heidelberg, 2006
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Bundesbericht Forschung 2006, Berlin; Bonn, 2006
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat Öffentlichkeitsarbeit „Die Hightech-Strategie für Deutschland“, Bonn/Berlin, 2006
- Deutsche Telekom Stiftung, Bundesverband der Deutschen Industrie [Hrsg.] „Innovationsindikator Deutschland“, Berlin, 2006
- EpoSS [Hrsg.] „Strategic Research Agenda – Of The European Technology Platform On Smart Systems Integration“, 2006
- Erhardt, M. „Treiber der Wandels: Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft“, Festrede, Berlin, 2004
- Fachverband Electronic Components and Systems im ZVEI [Hrsg.] „Technologieroadmap Elektronische Komponenten und Systeme – Analyse des Arbeitskeises Technologieplattform im Fachverband Electronic Compononets and Systems des ZVEI“, Frankfurt am Mein, 2006
- Friebe, Klaus P. Technikprognosen als Grundlage für Marketing, in: Abnehmerqualifizierung als Instrument des Technologie-Marketing, Baaken/Simon [Hrsg.], S. 47-58
- Hennerkes, J., Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „European Maritime Policy – The Baltic Sea Area’s Opinion on the EU Green Paper“ Redeentwurf, Kiel, 21.09.2006
- Herrmann, W. „Technologieführerschaft braucht Wertebewusstsein“ Redeentwurf, Maria Eck, 2000
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften „GRÜNBUCH – Die künftige Meerespolitik der EU: Eine europäische Vision für Ozeane und Meere“, Brüssel, 2006
- Maritimer Verbund Schleswig-Holstein Broschüre zur Präsentation des „Maritimen Verbundes Schleswig-Holstein“ im Kieler Landeshaus, Kiel, 2004
- Maritimes Cluster Schleswig-Holstein, u.a. [Hrsg.] „Zukunft Meer – Maritimes Jahrbuch Schleswig-Holstein 2006“, Hamburg 2006 (gemeinsam herausgegeben mit: Maritimer Koordinator Schleswig-Holstein, Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein, Investitionsbank Schleswig-Holstein, WTSH GmbH, schiff GmbH)

- Meier-Peter, H., Bernhard, F. [Hrsg.] „Handbuch der Schiffsbetriebstechnik“, Hamburg, 2006
- Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Verkehr, Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung und Ministerium für ländliche Räume, Landesplanung, Landwirtschaft und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein „Technologien für nachhaltige Marikultur-Systeme – Strategiepapier des Landes Schleswig-Holstein“, Kiel, 2002
- Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein [Hrsg.] „Analyse der Potenziale des Logistikstandortes Schleswig - Holstein und Entwicklung von Modellen zur Steigerung des Angebotes von Value - Added – Services“, Kiel, 2005
- Auftragnehmer: ISL-Baltic Consult GmbH, Lübeck Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, Bremen
- Möhrle, M., Isenmann, R. [Hrsg.] „Technologie-Roadmapping – Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen“, 2. wesentl. erw. Aufl., Berlin; Heidelberg; New York, 2005
- Scandinavian Shipping Gazette „Yearbook Of Maritime Technology 2006“, Göteborg, Schweden, 2006
- Schiffahrts-Verlag Hansa C. Schroeder & Co., Hamburg Zeitschrift „Hansa“, Hamburg, Jahrgänge 2000-2006
- Seehafen Verlag, Hamburg Zeitschrift „Schiff & Hafen“, Hamburg, Jahrgänge 2000-2006
- Technologiestiftung Schleswig-Holstein [Hrsg.] „Technologietransformation – Die Technologiestiftung Schleswig-Holstein als strategischer Akteur im Wandel“, Kiel, 2000
- Wijnolst, N., Jenssen, J., Sodal, S. „European Maritime Clusters – Global Trends, Theoretical Framework, The Cases Of Norway And The Netherlands, Policy Recommendations“, Den Haag, 2003

Internetrecherche

- BSH - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, 31.05.2005 MARPOL Umweltübereinkommen [<http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Umweltschutz/MARPOL%20Umweltuebereinkommen/index.jsp>]
- Bundesministerium der Verteidigung [Hrsg.] „Fakten und Zahlen zur maritimen Abhängigkeit der Bundesrepublik Deutschland – Jahresbericht 2006“ [<http://www.marine.de/01DB070000000001/CurrentBaseLink/W26SKDQW129INFODE>]
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit [Hrsg.] „Dokumentation Nr. 544 – Vierte Nationale Maritime Konferenz“, Bremen, 2005
- Gesellschaft für Maritime Technik e.V. „Strategiepapier zur Förderung der Meerestechnik als Teil der Maritimen Wirtschaft Deutschlands“, Hamburg, 2001
- National Research Council Canada „Marine Ocean Industry Technology Roadmap – Special Report“
- Spath, D. „Technology Roadmapping – Sicherung der Zukunftsfähigkeit der Unternehmen“, Präsentation

- WTSH Kiel [Hrsg.] „World Marine Markets“,
http://www.wtsh.de/wtsh/en/teaser/maritime_potenzialanalyse_engl.pdf
- WTSH Kiel [Hrsg.] „Potenzialanalyse für die maritime Wirtschaft in Schleswig-Holstein und
Deutschland“,
[[http://landesregierung.schleswig-holstein.de/coremedia/generator/
Aktueller_20Bestand/MWV/Information/Zukunft_Meer/PDF/
PA_Maritime_Wirtschaft,property-pdf.pdf](http://landesregierung.schleswig-holstein.de/coremedia/generator/Aktueller_20Bestand/MWV/Information/Zukunft_Meer/PDF/PA_Maritime_Wirtschaft,property-pdf.pdf)]
- WTSH Kiel [Hrsg.] „Wissenschaftspotenzial für die maritime Wirtschaft – Darstellung des
Wissenschaftspotenzials für die maritime Wirtschaft Schleswig-
Holsteins“,
[[http://www.wtsh.de/wtsh/de/service/downloadcenter/downloads/ inno-
vationsberatung/wissenschaftspotenzial_maritime_wirtschaft_sh.pdf](http://www.wtsh.de/wtsh/de/service/downloadcenter/downloads/innovationsberatung/wissenschaftspotenzial_maritime_wirtschaft_sh.pdf)]

Anhang

Inhalt

Mitglieder des Projektbeirates

Fragebogen

Fragen des leitfadengestützten Interviews

Mündliche Interviewpartner

Übersicht der Akteure

Kriterienmatrix

Detaillierte Bewertung der Sektortechnologien – Ranking

Anwendungsrelevanz sektoraler Technologiefelder in Schleswig-Holstein

Mitglieder des Projektbeirates

Dr. Heiko Balzarek	General Acoustics, Ottendorf
Peter Prof. Boy	Fachhochschule Flensburg, Flensburg
Michael Fornahl	Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein, Kiel
Dr. Lüder Hogrefe	Raytheon Anschütz, Kiel
Dirk Lindenau	Lindenau GmbH, Kiel
Fritz Lücke	Maritimes Clustermanagement Schleswig-Holstein, Kiel
Petra Mahnke	GMT Deutschland, Hamburg
Wolfgang Mädler	IG-Metall, Kiel
Dr. Wiebke Müller-Lupp	Maritimes Clustermanagement Schleswig-Holstein, Kiel
Martina Oppermann	Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein, Kiel
Uwe Otto	FSG, Flensburg
Dr. Olaf Pfannkuche	IFM-GEOMAR Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel, Kiel
Martin Schepe	b + m informatik, Melsdorf
Haitze Siemers	EU-Kommission Generaldirektion Fisheries & Maritime Affairs, Brüssel
Torsten Turla	M.B.T, Kiel

Fragebogen

Befragung

zur Technologieuntersuchung: **Masterplan Maritime Technologien für Schleswig-Holstein**

im Auftrag des

Ministeriums für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein

durchgeführt von



dsn Projekte und Studien für Wirtschaft und Gesellschaft, Kiel

und



Marketing Consulting, Kiel

Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens:

Die von Ihnen gemachten Angaben werden selbstverständlich vertraulich behandelt, so dass Ihre Anonymität gewahrt bleibt.

Für das Ausfüllen des Fragebogens benötigen Sie nach unserer Schätzung etwa 30 Minuten. Für Ihre Teilnahme an der Befragung im Voraus herzlichen Dank. Gern bieten wir an, Ihnen die Ergebnisse der Erhebung kostenfrei zuzusenden.

Sollen wir Ihnen die Ergebnisse dieser Erhebung zusenden?

Ja Nein

Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen bis spätestens 31. August 2006 zurück

per Fax an: **0431-996966-99**

oder

per Post an: **dsn Projekte und Studien für Wirtschaft und Gesellschaft
Holstenstraße 13-15
24103 Kiel**

Ansprechpartner für weitere Fragen: Ralf Duckert, Tel: 0431-996966 0,
E-Mail: ralf.duckert@dsn-projekte.de

Bitte denken Sie daran, zusammen mit dem ausgefüllten Fragebogen auch das entsprechende Arbeitsblatt zurück zu senden! Vielen Dank!

Der Fragebogen wurde

ausgefüllt von _____

Abteilung _____

Funktion _____

Anschrift _____

Telefon _____

E-Mail _____

A) Unternehmen, Sektoren und Märkte

A 1) In welchem/n der nachfolgend genannten maritimen Sektoren liegt der Schwerpunkt der Geschäftstätigkeit Ihres Unternehmens/ Ihrer Institution? (Mehrfachnennungen möglich)

- Maritime Zulieferindustrie (Schiffbauzulieferer, Marineteknik, Safety und Security)
- Schiffbau/ Boots- und Yachtbau
- Offshore-Windenergie
- Offshore- und Meerestechnik/ Meeresforschungstechnik
- Hafenvirtschaft/ maritime Logistik
- Marine Aquakultur
- Forschung und Entwicklung
- Aus- und Weiterbildung

Sonstige: _____

A 2) Wie viele Mitarbeiter hat Ihr Unternehmen/ Ihre Institution?

- bis 20
- 21 bis 100
- 101 bis 250
- 251 bis 500
- über 500

Fragen A 3 bis A 6 nur für Wirtschaftsunternehmen:

A 3) Welchen Umsatz realisierte Ihr Unternehmen im Geschäftsjahr 2005?

- bis 2 Mio. €
- 2 bis 10 Mio. €
- 10 bis 50 Mio. €
- über 50 Mio. €

A 4) Wie verteilte sich der Umsatz des Geschäftsjahres 2005 (in Prozent)?

Schleswig-Holstein: bis 25 26 bis 50 51 bis 75 über 75

Deutschland (ohne S-H): bis 25 26 bis 50 51 bis 75 über 75

Ausland: bis 25 26 bis 50 51 bis 75 über 75

A 5) Wie groß waren die Ausgaben für Forschung und Entwicklung im letzten Geschäftsjahr, gemessen am realisierten Umsatz? (Angaben in Prozent des Umsatzes)

- 1 bis 5
- 6 bis 10
- über 10

B) Technologien und deren gegenwärtige maritime Anwendung

Die Beantwortung der Fragen im Kapitel "B" soll u. a. eine Bestandsaufnahme zu den in ausgewählten Sektoren der schleswig-holsteinischen maritimen Wirtschaft verwendeten Technologien, deren Anwendung sowie die Identifikation technologischer Schwerpunkte unterstützen.

Bitte nutzen Sie für die Beantwortung der nachfolgenden Fragen die Ihrem Sektor entsprechende Technologieübersicht auf den beiliegenden Arbeitsblättern 1- 6 sowie das Arbeitsblatt "Querschnittstechnologien"!

B 1) In welchem Verhältnis steht ihr Unternehmen/ ihre Institution zu Technologien generell?

- vorzugsweise als "Technologie-Produzent" vorzugsweise als "Technologie-Nutzer"

B 2) Wie schätzen Sie die generelle Technologieabhängigkeit ihres Unternehmens/ ihrer Institution ein?

- sehr hoch hoch eher durchschnittlich gering sehr gering

B 3) Auf welcher Basis sind Technologie-Forschung und -Entwicklung bei ihnen organisiert?

- ausschließlich eigene Kapazitäten vorzugsweise eigene Kapazitäten
 eigene und fremde Kapazitäten vorzugsweise fremde Kapazitäten
 ausschließlich fremde Kapazitäten

B 4) Für die maritime Wirtschaft spielen neben den Anwendungstechnologien auch sogenannte Basis- oder Querschnittstechnologien eine wichtige Rolle. Welche der nachfolgend genannten Technologien sind gegenwärtig nach Ihrer Einschätzung hinsichtlich ihrer maritimen Nutzung generell bzw. der Anwendung in ihrem Unternehmen/ ihrer Institution am wichtigsten? (Im beiliegenden Arbeitsblatt "Querschnittstechnologien" ist jeweils eine kurze Erklärung zu diesen Technologien beigefügt)

	Maritime Nutzung	Eigene Anwendung
Bionik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biotechnologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energietechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informations- und Kommunikationstechnologien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Materialforschung und -entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mechatronik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mikrosystemtechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nanotechnologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Optische Technologie/ Lasertechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktions- und Fertigungstechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smart System Integration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umwelttechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkehrstechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B 5) Welche auf dem beiliegenden Arbeitsblatt ... (Bitte Nummer angeben) aufgeführten Technologien/Techniken spielen eine wesentliche Rolle oder unterstützen bei der Herstellung von Produkten ihres Hauses? (Bitte kennzeichnen und priorisieren Sie drei davon auf dem entsprechenden Arbeitsblatt mit "T I", "T II" bzw. "T III" und tragen Sie diese auch nachstehend ein. Ergänzen Sie diese, wenn die entsprechende Technologie/ Technik dort nicht aufgeführt ist)

T I _____
T II _____
T III _____

B 6) In welcher Form nutzen Sie diese Technologien/ Techniken?

- T I: als Hersteller als Anwender
T II: als Hersteller als Anwender
T III: als Hersteller als Anwender

B 7) Für welche der Anwendungsfelder (siehe gewähltes Arbeitsblatt) sind nach Ihrer Einschätzung die von Ihnen priorisierten Technologien/ Techniken (T I bis T III) heute von Bedeutung? (Mehrfachnennungen möglich. Bitte kennzeichnen und priorisieren Sie die Anwendungsfelder auf Ihrem Arbeitsblatt mit "A I", "A II" bzw. "A III" in der dafür vorgesehenen Spalte und ordnen Sie diese der jeweiligen Technologie zu oder ergänzen Sie dieses gegebenenfalls um weitere Anwendungsfelder)

Frage B 8 nur für Anwender entsprechend der Antwort auf Frage B 6:

B 8) Welcher Anteil entfällt auf von Ihnen bezogene Vorprodukte/ Dienstleistungen anderer Hersteller (Einkaufsvolumen), in denen die Technologien (T I bis T III) eine wichtige Rolle spielen oder die mit Hilfe dieser hergestellt wurden? (Angaben in Prozent)

- T I: bis 25 26 bis 50 51 bis 75 über 75
T II: bis 25 26 bis 50 51 bis 75 über 75
T III: bis 25 26 bis 50 51 bis 75 über 75

Frage B 9 nur für Hersteller entsprechend der Antwort auf Frage B 6:

B 9) Welcher Anteil (in Prozent des Umsatzes) entfällt auf Produkte/Dienstleistungen, in denen die jeweilige Technologie (T I bis T III) eine wichtige Rolle spielt oder die mit Hilfe dieser hergestellt werden?

- T I: bis 25 26 bis 50 51 bis 75 über 75
T II: bis 25 26 bis 50 51 bis 75 über 75
T III: bis 25 26 bis 50 51 bis 75 über 75

B 10) Bezogen auf den maritimen Markt insgesamt nimmt der Anteil des Systemgeschäfts weiter zu. Damit wächst die Bedeutung der Systemfähigkeit von Produkten und Dienstleistungen, ebenso die der Systemführerschaft. Wie schätzen Sie die Systemfähigkeit der Produkte und Dienstleistungen im Schwerpunktbereich/ in den Schwerpunktbereichen ihrer Geschäftstätigkeit ein?

- sehr hoch hoch eher durchschnittlich gering sehr gering

B 11) Wenn sich die Systemführerschaft in den von Ihnen priorisierten Technologiebereichen zuordnen lässt, wo würden Sie diese ansiedeln?

	T I	T II	T III
Eigenes Unternehmen/ Eigene Institution	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schleswig-Holstein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deutschland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Europa (ohne D)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
USA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Japan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Korea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
China	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist nicht zuzuordnen	<input type="checkbox"/>		

B 12) Woraus ergibt sich die Bedeutung der von Ihnen priorisierten Technologien (T I, T II oder T III) für ihr Unternehmen / ihre Institution?

	T I	T II	T III
ermöglicht die Erschließung völlig neuer Märkte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
verbessert die technologische Wettbewerbsfähigkeit auf angestammten Märkten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist eine neben mehreren technologischen Optionen, die wir alternativ verfolgen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ermöglicht eine deutliche Kostensenkung/ Effizienzsteigerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B 13) Wo wird das internationale Entwicklungsniveau für die von Ihnen priorisierten Technologien bestimmt oder zumindest nachhaltig beeinflusst?

	Stand der Forschung			Stand der kommerziellen Umsetzung		
	T I	T II	T III	T I	T II	T III
Eigenes Unternehmen/ Eigene Institution	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schleswig-Holstein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deutschland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Europa (ohne D)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
USA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Japan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Korea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
China	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B 14) Nennen sie schleswig-holsteinische und weitere Forschungseinrichtungen (Hochschulen, Fachhochschulen, Institute), die sich mit den von Ihnen priorisierten Technologien beschäftigen. (Bitte kennzeichnen Sie diese entsprechend bzw. erweitern Sie die Liste)

Mit welchen dieser Einrichtungen arbeiten Sie als Unternehmen zusammen? (Bitte kennzeichnen Sie diese ebenfalls)?

	T I	T II	T III	Zusammenarbeit
CAU Kiel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FH Kiel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FH Flensburg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FH Lübeck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GKSS Geesthacht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FH Westküste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FWG Kiel (Bundeswehr)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IFM – GEOMAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere (in Deutschland und international):				
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C) Zukünftige technologische Anforderungen und Anwendungen

Die folgenden Fragen im Kapitel "C" dienen der systematischen Ermittlung technologischer Entwicklungslinien in den maritimen Sektoren. Die Antworten sollen es u. a. ermöglichen zu klären, ob mit der im Land vorhandenen Technologiekompetenz den künftigen technologischen Anforderungen entsprochen werden kann und wo Technologiepolitik gezielt ansetzen muss, um dies zu unterstützen.

C 1) Welche der nachfolgend genannten Querschnittstechnologien sind zukünftig nach Ihrer Einschätzung hinsichtlich ihrer *maritimen Nutzung generell* bzw. der *Anwendung* in ihrem Unternehmen/ ihrer Institution am wichtigsten?

	Maritime Nutzung	Eigene Anwendung
Bionik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biotechnologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energietechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informations- und Kommunikationstechnologien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Materialforschung und -entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mechatronik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mikrosystemtechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nanotechnologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Optische Technologie/ Lasertechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktions- und Fertigungstechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smart System Integration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umwelttechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkehrstechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C 2) Wie werden Sie Ihre Aktivitäten bis 2010 im Bereich der von Ihnen auf dem Arbeitsblatt priorisierten Technologien/ Techniken gestalten?

	T I	T II	T III
mit ausschließlich eigenen Ressourcen verstärken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit vorwiegend eigenen Ressourcen verstärken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit vorwiegend fremder Unterstützung verstärken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
einschränken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C 3) Sehen Sie wichtige zukünftige Anwendungsfelder für die von ihnen priorisierten Technologien/Techniken T I bis T III?

Als wichtig verstehen wir hier jene Anwendungsfelder, in denen sich bis 2010 unter Nutzung der entsprechenden Technologien erhebliche wirtschaftliche Potenziale für Ihr Unternehmen/ ihre Institution erschließen lassen. (Bitte nennen und priorisieren Sie diese mit "A I", "A II" bzw. "A III" und ordnen sie jeweils der entsprechenden Technologie zu)

Zukünftige Anwendung für...

T I:

A I _____

A II _____

A III _____

T II:

A I _____

A II _____

A III _____

T III:

A I _____

A II _____

A III _____

C 4) Bitte benennen Sie aus ihrer Sicht jeweils die wesentliche zukünftige technologische Anforderung bzw. das derzeit wichtigste technologische Entwicklungshemmnis für diese Anwendungen.

(Beispiel: Für den Sektor der maritimen Zulieferindustrie wurde die Antriebstechnologie als relevante Technologie T I priorisiert, das Thema Schiffsantriebe als wesentlichstes Anwendungsfeld A I benannt. Wichtigste technologische Anforderung kann die Reduzierung der Umweltbelastung sein, wichtigstes Entwicklungshemmnis die unzureichende Entwicklungsreife alternativer Energiequellen an Bord.)

A I _____

A II _____

A II _____

C 5) Bitte nennen Sie in diesen Anwendungsfeldern bereits existierende Produkte bzw. Dienstleistungen, die auf den von Ihnen priorisierten Technologien basieren und die nach ihrer Einschätzung bereits heute am Markt eingeführt sind bzw. neue Produkte, die 2010 am Markt eingeführt sein werden!

Produkte/Dienstleistungen	aktuell am Markt eingeführt	2010 am Markt eingeführt
in A I: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in A II: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in A III: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C 6) Welche wesentlichen Hürden sehen Sie bezüglich der Entwicklung des für Sie wichtigsten zukünftigen Anwendungsfeldes A I und der Ausschöpfung des zugehörigen Marktpotentials?

	A I	A II	A III
<input type="checkbox"/> Hohe Investitionskosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Mangel an Finanzierungsquellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Mangel an geeignetem Fachpersonal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Gesetzgebung/ Regulierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Fehlende Marktinformationen (Früherkennung kommerzieller Anwendungsfelder)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Fehlende technologische Informationen (Früherkennung technologischer Entwicklungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Fehlende Fördermittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Begrenzttes Marktpotenzial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Mangelnde Verfügbarkeit kompetenter regionaler Kooperationspartner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Sonstiges _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nochmals vielen Dank für Ihre Mitwirkung!

Arbeitsblatt 1: Maritime Zulieferindustrie (Schiffbauzulieferer, Marinetechnik, Safety und Security)

Technologie/ Technik (T)	T, I, II, III	Anwendungsfelder (A)	A, I, II, III	Anwendungsfelder (A)	A, I, II, III
<input type="checkbox"/> Antriebstechnologien		<input type="checkbox"/> Schiffsantriebe <input type="checkbox"/> Verwendung regenerativer Energien <input type="checkbox"/> Brennstoffzellen <input type="checkbox"/> Emissionsreduzierung <input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> Getriebe <input type="checkbox"/> Kupplungen <input type="checkbox"/> Lager <input type="checkbox"/> Post-Antriebe	
<input type="checkbox"/> Energietechnologien		<input type="checkbox"/> Brennstoffzellen <input type="checkbox"/> HTS-Generatoren (Hochtemperatur-Supraleitung) <input type="checkbox"/> Leit- und Automatisierungstechnik <input type="checkbox"/> Steuerungstechnik <input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> Schaltanlagen <input type="checkbox"/> Beleuchtungstechnik <input type="checkbox"/> Kühlsassersysteme <input type="checkbox"/> HVAC (Heating, Ventilation, Air Conditioning)	
<input type="checkbox"/> Hydroakustik/ Unterwasserschall-technologien		<input type="checkbox"/> Sonaranlagen <input type="checkbox"/> Unterwasser-Kommunikation <input type="checkbox"/> Vermessungssysteme <input type="checkbox"/> ...			
<input type="checkbox"/> IuK-Technologien		<input type="checkbox"/> Kommunikation <input type="checkbox"/> Navigation <input type="checkbox"/> Simulation <input type="checkbox"/> Schiffsmanagement <input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> Kontroll- und Überwachungssysteme <input type="checkbox"/> ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) <input type="checkbox"/> SRA (Shipboard Routing Assistance) <input type="checkbox"/> CRS (Condition Monitoring Systems)	
<input type="checkbox"/> Marinetechnik		<input type="checkbox"/> Schiffsausrüstungen für Marneschiffe <input type="checkbox"/> Energieerzeugungsanlagen <input type="checkbox"/> Antriebssysteme <input type="checkbox"/> Eigenschutz/ Gefahrenabwehr <input type="checkbox"/> Waffen und Waffenteilsysteme <input type="checkbox"/> ...			
<input type="checkbox"/> Nanotechnologie		<input type="checkbox"/> Verschieb- und Korrosionsschutz <input type="checkbox"/> ...			
<input type="checkbox"/> Radartechnik		<input type="checkbox"/> Radaranlagen <input type="checkbox"/> ...			
<input type="checkbox"/> Schiffsbetriebstechnik/ Hilfssysteme		<input type="checkbox"/> Ruderanlagen <input type="checkbox"/> Kompressoren <input type="checkbox"/> Deckmaschinen <input type="checkbox"/> Aufzüge <input type="checkbox"/> Lager <input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> Armaturen <input type="checkbox"/> Ventile <input type="checkbox"/> Separatoren <input type="checkbox"/> Filter <input type="checkbox"/> Pumpen <input type="checkbox"/> Kessel	
<input type="checkbox"/> Sicherheitstechnik		<input type="checkbox"/> Warn- und Sicherheitsanlagen <input type="checkbox"/> Rettungschnik <input type="checkbox"/> Heviamanagement <input type="checkbox"/> Feuerschutzanlagen <input type="checkbox"/> Tauch- und Atemschutztechnik <input type="checkbox"/> Unterwasserüberwachung <input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> Signaltechnik <input type="checkbox"/> Marine <input type="checkbox"/> Umweltschutztechnik <input type="checkbox"/> RFID (Radio Frequency Identification) <input type="checkbox"/> AIS (Automatic Identification System) <input type="checkbox"/> VDR (Voyage Data Recorder)	
<input type="checkbox"/> Umwelttechnologien		<input type="checkbox"/> Water and Waste Water Management and Treatment <input type="checkbox"/> Abfall- und Rückstandsentsorgung <input type="checkbox"/> Emissionsreduzierung <input type="checkbox"/> Marine Umweltschutztechnik <input type="checkbox"/> Antifouling <input type="checkbox"/> ...			
<input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> ...			

Arbeitsblatt 2: Schiffbau/ Boots- und Yachtbau

Technologie/ Technik (T)	T, I, II, III	Anwendungsfelder (A)	A, I, II, III
<input type="checkbox"/> Antriebstechnologien		<input type="checkbox"/> Schiffsantriebe <input type="checkbox"/> Post-Antriebe <input type="checkbox"/> Brennstoffzellen <input type="checkbox"/> Kompressoren <input type="checkbox"/> Emissionsreduzierung <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Energietechnologien		<input type="checkbox"/> Leit- und Automatisierungstechnik <input type="checkbox"/> Supraleitung <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> IuK-Technologien		<input type="checkbox"/> Simulation <input type="checkbox"/> Virtuelles Schiffsdesign <input type="checkbox"/> Software <input type="checkbox"/> Produktionssteuerung <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Materialtechnologien		<input type="checkbox"/> Werkstoffsubstitution <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Optische Technologien		<input type="checkbox"/> Prüfen <input type="checkbox"/> Messen <input type="checkbox"/> Fertigen <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Produktentwicklungstechnologien		<input type="checkbox"/> Integrierte Entwurfs- und Konstruktionswerkzeuge <input type="checkbox"/> Baukastenfertigung <input type="checkbox"/> Produktionsdatenaustausch <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Schiffbauferigungstechnologien		<input type="checkbox"/> Schneiden und Fügen <input type="checkbox"/> Geraufertigung <input type="checkbox"/> Schweißen <input type="checkbox"/> Lasertechnik <input type="checkbox"/> Verschleiß- und Korrosionsschutz <input type="checkbox"/> Automatisierungs- und Modularisierungstechnologien <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Umwelttechnologien		<input type="checkbox"/> Waste Management <input type="checkbox"/> Waste Reduction <input type="checkbox"/> Waste Water Treatment <input type="checkbox"/> Ballast Water Discharge Water Treatment <input type="checkbox"/> Emissionsreduzierung <input type="checkbox"/> Antifouling <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> ...	

Arbeitsblatt 3: Offshore-Windenergie

Technologie/Technik (T)	T I, II, III	Anwendungsfelder (A)	A I, II, III
<input type="checkbox"/> Energietechnologien		<input type="checkbox"/> Generatoren <input type="checkbox"/> Transformatoren <input type="checkbox"/> Getriebe <input type="checkbox"/> Umspannplattformen <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> Schneiden und Fügen <input type="checkbox"/> Genaufertigung <input type="checkbox"/> Schweißen <input type="checkbox"/> Lasertechnik <input type="checkbox"/> Verschleiß- und Korrosionsschutz <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Fertigungstechnologien			
<input type="checkbox"/> Gründungstechnologien		<input type="checkbox"/> Fundamentierung <input type="checkbox"/> Verankerung <input type="checkbox"/> Hydraulikbohrkammer <input type="checkbox"/> Monopile <input type="checkbox"/> Tripod <input type="checkbox"/> Jacket <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Inuk-Technologien		<input type="checkbox"/> Kommunikation <input type="checkbox"/> Überwachungssysteme <input type="checkbox"/> Steuerungs- und Regelungstechnik <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Logistik/Service		<input type="checkbox"/> Transport- und Hebeteknik <input type="checkbox"/> Telewartung <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Materialtechnologien		<input type="checkbox"/> Stahl <input type="checkbox"/> Legierungen <input type="checkbox"/> Werkstoffsubstitution <input type="checkbox"/> Robotik <input type="checkbox"/> Verschleiß- und Korrosionsschutz <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Netzanbindung/ Unterwasserkabel		<input type="checkbox"/> Verlegetechnik <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Sicherheitstechnik		<input type="checkbox"/> Warn- und Sicherheitsanlagen <input type="checkbox"/> Signaltechnik <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Überwachungstechnologien		<input type="checkbox"/> Monitoring <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Umwelttechnologien		<input type="checkbox"/> Minderung der Geräuschemission <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> ...			
<input type="checkbox"/> ...			

Arbeitsblatt 4: Offshore- und Meerestechnik/ Meeressforschungstechnik

Technologie/Technik (T)	T I, II, III	Anwendungsfelder (A)	A I, II, III
<input type="checkbox"/> Gründungstechnologien		<input type="checkbox"/> Fundamentierung <input type="checkbox"/> Verankerung <input type="checkbox"/> Hydraulikbohrkammer <input type="checkbox"/> Monopile <input type="checkbox"/> Tripod <input type="checkbox"/> Jacket <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> Sonaranlagen <input type="checkbox"/> Unterwasser-Kommunikation <input type="checkbox"/> Unterwasser-Navigation <input type="checkbox"/> Vermessungssysteme <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Hydroakustik/ Unterwasserschalltechnologien			
<input type="checkbox"/> Industrielle Offshore- und Unterwassertechnik		<input type="checkbox"/> Autonome und ferngesteuerte Unterwasserfahrzeuge <input type="checkbox"/> Unterwasserstecker <input type="checkbox"/> Pumpen <input type="checkbox"/> Oberflächlichenfahrzeuge <input type="checkbox"/> Tauch- und Atemschutztechnik <input type="checkbox"/> Sensortechnik <input type="checkbox"/> Bohrtechnik <input type="checkbox"/> Erkundungs- und Abbautechnologien für Gashydrat/ <input type="checkbox"/> Mineralische Rohstoffe <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Inuk-Technologien		<input type="checkbox"/> Kommunikation <input type="checkbox"/> Navigation <input type="checkbox"/> Kontroll- und Überwachungssysteme <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Logistik/Service		<input type="checkbox"/> Tauchen <input type="checkbox"/> Projektmanagement <input type="checkbox"/> Beratung <input type="checkbox"/> Modellierung <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Meeressforschungs- und Meeressmesstechnik		<input type="checkbox"/> Energieversorgungssysteme <input type="checkbox"/> Sensortechnik <input type="checkbox"/> Autonome und ferngesteuerte Unterwasserfahrzeuge <input type="checkbox"/> Seismographische Aufzeichnungstechnik <input type="checkbox"/> Bohrtechnik <input type="checkbox"/> Probennehmer <input type="checkbox"/> Geräteräger <input type="checkbox"/> Bojen und Oberflächenfahrzeuge <input type="checkbox"/> Messstationen <input type="checkbox"/> Vernetzte Meeresbodenstationen <input type="checkbox"/> Kalibrierungstechnik <input type="checkbox"/> Erkundungs- und Abbautechnologien für Gashydrat/ <input type="checkbox"/> Mineralische Rohstoffe <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Materialtechnologien		<input type="checkbox"/> Werkstoffsubstitution (Unterwasser-Anpassung) <input type="checkbox"/> Titanverwendung <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Produktionstechnologien		<input type="checkbox"/> Offshoreförderung von Öl und Gas <input type="checkbox"/> Bohrtechnik <input type="checkbox"/> Pumpen <input type="checkbox"/> Pipelinteknik <input type="checkbox"/> Verschleiß- und Korrosionsschutz <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Umwelttechnologien		<input type="checkbox"/> Ölunfallbekämpfung <input type="checkbox"/> Marine Umweltschutztechnik <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> ...			
<input type="checkbox"/> ...			

Arbeitsblatt 5: Hafengewirtschaft/ Maritime Logistik

Technologie/ Technik (T)	T I, II, III	Anwendungsfelder (A)	A I, II, III
<input type="checkbox"/> Hafen- und Umschlagtechnik		<input type="checkbox"/> Kräne <input type="checkbox"/> Mobile Umschlagssysteme <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> IuK-Technologien Häfen		<input type="checkbox"/> Kommunikation <input type="checkbox"/> VTS (Vessel Traffic Service) <input type="checkbox"/> EDI (Electronic Data Interchange) <input type="checkbox"/> Management- und Überwachungssysteme <input type="checkbox"/> AIS (Automatic Identification System) <input type="checkbox"/> Hafen- und Terminalsimulationssysteme <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> IuK-Technologien Schifffahrt		<input type="checkbox"/> Kommunikation <input type="checkbox"/> Navigation <input type="checkbox"/> Management- und Überwachungssysteme <input type="checkbox"/> Schiffsführungs- und Schiffsmaschinensimulationssysteme <input type="checkbox"/> AIS (Automatic Identification System) <input type="checkbox"/> VDR (Voyage Data Recorder) <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Sicherheitstechnik		<input type="checkbox"/> Hafen- und Küstenüberwachung <input type="checkbox"/> VTS (Vessel Traffic Service) <input type="checkbox"/> Hazardmanagement <input type="checkbox"/> Eigenschutz für Schiffe <input type="checkbox"/> Schutz der Passagiere <input type="checkbox"/> Ladungskontrolle <input type="checkbox"/> Zugangskontrolle <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Transport- und Logistiksysteme		<input type="checkbox"/> Supply Chain Management <input type="checkbox"/> Schnittstellensysteme für vernetzte Verkehre <input type="checkbox"/> Verkehrsverlagerung von der Straße auf das Wasser <input type="checkbox"/> Verkehrslenkungs- und -steuerung <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Umwelttechnologien		<input type="checkbox"/> Waste Management/ Reduktion <input type="checkbox"/> Water Treatment <input type="checkbox"/> Ballast Water Treatment <input type="checkbox"/> Marine Umweltschutztechnik <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	

Arbeitsblatt 6: Marine Aquakultur

Technologie/ Technik (T)	T I, II, III	Anwendungsfelder (A)	A I, II, III
<input type="checkbox"/> Blaue Biotechnologie		<input type="checkbox"/> Aufzucht von Meeresorganismen <input type="checkbox"/> geschlossene Kreislaufanlagen <input type="checkbox"/> Abwasserklärung <input type="checkbox"/> Futtermittelherstellung <input type="checkbox"/> Pharmazeutik <input type="checkbox"/> Kosmetik- und Wellnessanwendungen <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Sicherheitstechnik		<input type="checkbox"/> Unterwasserüberwachung <input type="checkbox"/> Signaltechnik <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Umwelttechnologien		<input type="checkbox"/> Water Treatment <input type="checkbox"/> Marine Umweltschutztechnik <input type="checkbox"/> Waste Management and Reduction <input type="checkbox"/> Seuchenschutz <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Pumpentechnik		<input type="checkbox"/> Wassererfüllungsanlagen <input type="checkbox"/> geschlossene Kreislaufanlagen <input type="checkbox"/> Transportanlagen <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Hydroakustik/ Unterwasserschalltechnologien		<input type="checkbox"/> UW-Kommunikation <input type="checkbox"/> UW-Navigation <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Medizintechnik		<input type="checkbox"/> Wasserdesinfektion <input type="checkbox"/> Implantation <input type="checkbox"/> Krankheitsbekämpfung <input type="checkbox"/> Zucht <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik		<input type="checkbox"/> Wassererfüllungsanlagen <input type="checkbox"/> Fütterungssysteme <input type="checkbox"/> Verarbeitungssysteme <input type="checkbox"/> Verpackungssysteme <input type="checkbox"/> Brutsysteme/ Zucht <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	
<input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	

Querschnittstechnologien

Technologie	Kurzbeschreibung
Bionik	Gegenstand der Bionik ist das Erkennen und Entschlüsseln von „Erfindungen der belebten Natur“ sowie deren Umsetzung und Nutzung im Bereich der Technik. Die Bezeichnung Bionik entspringt dabei einer Zusammensetzung aus Biologie und Technik.
Biotechnologie	Unter der Bezeichnung Biotechnologie werden die Verfahren und Techniken zusammengefasst, die auf die Umsetzung von Erkenntnissen aus der Biologie und der Biochemie in technisch nutzbare Bereiche zielen.
Energietechnik	Als Teil der Produktionstechnik schließt die Energietechnik vor allem die ingenieurs-technischen Bestandteile ein, die der Effizienz der Erzeugung, der Umwandlung, dem Transport und der Nutzung von Energie zuzuordnen sind.
Informations- und Kommunikationstechnologien	Unter Informations- und Kommunikationstechnologien (auch IuK-Technologien) werden Technologien aus den Bereichen Information und Kommunikation zusammengefasst.
Materialforschung und -entwicklung	Unter Materialwissenschaft versteht man eine interdisziplinäre Wissenschaft, die sich auf die Hilfsdisziplinen Physik, Chemie, Ingenieurwesen, Biophysik, Mineralogie und Petrologie stützt und sich mit der Erforschung, Herstellung, Charakterisierung und Verarbeitung von Materialien beschäftigt. In jüngster Zeit spielen auch biologische und medizinische Aspekte eine wichtige Rolle in der Materialwissenschaft.
Mechatronik	Die Mechatronik beschäftigt sich interdisziplinär mit dem Zusammenwirken mechanischer, elektrischer und informationstechnischer Systeme. Begrifflich ist es aus dem Englischen abgeleitet (Mechanical Engineering und Electronic Engineering).
Mikrosystemtechnik	Gegenstand der Mikrosystemtechnik ist die Erstellung von (Sub-) Systemen, deren Abmessungen sich in den funktionalen Strukturen im Mikrometerbereich bewegen. Durch die Kombination von Methoden vor allem der Mikroelektronik, der Mikromechanik, der Mikroluidik und der Mikrooptik verbindet sie Entwicklungen und Strukturen aus diesen Bereichen zu neuen Systemen.
Nanotechnologie	Als Sammelbegriff vereint die Nanotechnologie die technologische Forschung und Entwicklung in verschiedenen Einzeldisziplinen mit übereinstimmenden Größenordnungen der jeweiligen Strukturen im Bereich von bis zu 100 Nanometern. Dazu zählen u. a. Teilbereiche der Cluster- sowie der Halbleiterphysik, der Chemie sowie im begrenzten Umfang auch des Maschinenbaus.
Optische Technologie / Lasertechnik	Die optischen Technologien umfassen die Gesamtheit physikalischer, chemischer und biologischer Naturgesetze und Technologien zur Erzeugung, Verstärkung, Formung, Übertragung, Messung und Nutzbarmachung von Licht.
Produktions- und Fertigungstechnik	Die Gesamtheit der Verfahren, Maßnahmen und Einrichtungen, die unter Nutzung vorhandener Energien und Rohstoffe auf die Herstellung neuer Güter abzielen, werden als Produktionstechnik bezeichnet. Eingeschlossen sind verschiedene Haupt- und Hilfstechiken, zu denen u. a. die Fertigungs- sowie Energietechnik gehören.
Smart System Integration	Unter der Bezeichnung Smart System Integration versteht man sich erst seit wenigen Jahren ein technologischer Querschnittsbereich, in dessen Mittelpunkt hoch integrierte intelligente Systeme stehen. Dabei dominieren vor allem Systemkomponenten aus der Mikroelektronik und der Mikrosystemtechnik. Zu den ersten wirtschaftlichen Anwendungsbereichen derartiger Systeme gehören u. a. die Consumer Electronic, die Automobilindustrie, die Luft- und Raumfahrt, die Telekommunikation, der Maschinenbau, die Medizintechnik und die Logistik (RFID - Radio Frequency Identification).
Umweltechnik	Unter den Begriffen Umweltechnik oder Umweltschutztechnik werden die technischen und technologischen Bereiche zusammengefasst, die die Entwicklung und den Einsatz von Verfahren zum Schutz bzw. zur Wiederherstellung der natürlichen Umwelt zum Gegenstand haben.
Verkehrstechnik	Unter dem Begriff Verkehrstechnik wird die Entwicklung von Transportkonzepten und Verkehrssystemen für die Verkehrsträger Wasser, Straße, Schiene und Luft sowie die Organisation der Transport- und Verkehrsabläufe von der innerbetrieblichen Transportplanung bis zum interkontinentalen Verkehr sowohl für den Gütertransport als auch den Personenverkehr verstanden.

Fragen des leitfadengestützten Interviews

Leitfaden für die Durchführung der Expertengespräche

Datum:

Unternehmen/Institution:

Name:

Position:

0. Generell:

- § Technologie-Initiative der Landesregierung S/H
 - Maritime Wirtschaft als Beispielsektor mit insgesamt 6 maritimen Schwerpunktsektoren
 - Erstellung eines Masterplans Maritime Technologien
 - Ausrichtung der weiteren Förderpraxis/Festlegung von Förderschwerpunkten
- § Stärkere Beachtung der Bedeutung von Technologien sowie der Technologieabhängigkeit als Basis für die zukünftige Entwicklung der Wirtschaft (Umsätze, Marktanteile, Arbeitsplätze) herausstellen
- § Verweis auf die High Tech-Strategie der Bundesregierung
- § Schriftliche Befragung ist weitgehend abgeschlossen, wesentliche Ergebnisse werden im Expertengespräch erläutert
- § Im Expertengespräch geht es im Schwerpunkt um eine qualitative Bewertung dieser Ergebnisse zu den 4 Punkten
 - Anwendungshäufigkeit in S/H
 - Regionale Technologiekompetenz in S/H (unternehmensbezogen)
 - Regionale FuE-Kompetenz in S/H (instituts- und unternehmensbezogen)
 - Aussagen zur aktuellen Bereitstellung von Fördermitteln

1. Anwendungshäufigkeit in S/H

- 1.1. Wichtigste Querschnittstechnologien aus Sicht des Befragten auf der Basis einer Skala von 1-3 (1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch)
(Angabe auf Auswertungsblatt Querschnittstechnologien) > Blatt 1
- 1.2. Relevante Sektoren aus Sicht des Befragten
(Angabe auf Auswertungsblatt Überblick Sektortechnologien) > Blatt 2
- 1.3. 5 wichtigste Technologien aus Sicht des Befragten auf der Basis einer Skala von 1-3 (1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch)
(Angabe auf Auswertungsblatt Sektortechnologien, evtl. Übertrag) > Blatt 3

Technologie 1

Technologie 2

Technologie 3

Technologie 4

Technologie 5

2. Regionale Technologiekompetenz in S/H (unternehmensbezogen) auf der Basis einer Skala von 1-3 (1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch)

Technologie 1

Technologie 2

Technologie 3

Technologie 4

Technologie 5

3. Regionale FuE-Kompetenz in S/H (instituts- und unternehmensbezogen)
auf der Basis einer Skala von 1-3
(1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch)

	Global	T1	T2	T3	T4	T5
		(sofern leistbar!)				
CAU Kiel
FH Kiel
FH Lübeck
FH Flensburg
FH Westküste
GKSS Geesthacht
FWG (Bundeswehr)
IFM-GEOMAR
Sonstige

Unternehmen

4. Nationale und internationale Förderpriorität
auf der Basis einer Skala von 1-3
(1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch)

	National (=D)	International (=EU)
Technologie 1
Technologie 2
Technologie 3
Technologie 4
Technologie 5

5. Gewichtung der aufgeführten Rankingfaktoren
(in %, Gesamtbewertung = 100%)

Anwendungshäufigkeit in S/H
Regionale Technologiekompetenz in S/H (unternehmensbezogen)
Regionale FuE-Kompetenz in S/H (instituts- und unternehmensbezogen)
Aussagen zur aktuellen Bereitstellung von Fördermitteln

6. Zukünftige Entwicklung

Welche wesentlichen Hürden sehen Sie bezüglich der Entwicklung des für Sie wichtigsten Technologien / Anwendungsfelder insgesamt?

- Hohe Investitionskosten
- Mangel an Finanzierungsquellen
- Mangel an geeignetem Fachpersonal
- Gesetzgebung / Regulierung
- Fehlende Marktinformation (Früherkennung kommerzieller Anwendungsfelder)
- Fehlende technologische Informationen
(Früherkennung technologischer Entwicklungen)
- Fehlende Fördermittel
- Begrenzttes Marktpotenzial
- Mangelnde Verfügbarkeit kompetenter regionaler Kooperationspartner
- Sonstiges _____
- Sonstiges _____
- Sonstiges _____

7. Best Practices

Gibt es im Bereich des Unternehmens / der Institution aktuelle beispielhafte Entwicklungen im Technologiebereich, die hervorhebenswert und verallgemeinerungswürdig sind?

(offene Frage!)

.....
.....
.....
.....
.....

8. Perspektivische Technologiefelder

In welchen maritimen Technologiebereichen sehen Sie perspektivische überdurchschnittliche Entwicklungschancen in SH?

(offene Zusatzfrage, max. 5 Nennungen)

1.

2.

3.

4.

5.

Liste der mündlich interviewten Organisationen

Die mündlichen Interviewpartner kamen aus allen untersuchten Sektoren. Im einzelnen standen für die Interviews in den Monaten September bis November 2006 dankenswerter Weise Personen für das leitfadengestützte Interview aus folgenden Organisationen zur Verfügung:

Maritime Zulieferindustrie

GABLER Maschinenbau GmbH, Lübeck
Triton-Format GmbH, Ellerau
ELAC Nautik GmbH, Kiel
Raytheon Anschutz GmbH, Kiel
MaK Caterpillar Marine Power Systems, Kiel
Hagenuk Marinekommunikation GmbH, Flintbek
EDUR-Pumpenfabrik Eduard Redlien GmbH & Co. KG, Kiel

Schiffbau/Boots- und Yachtbau

Fachhochschule Flensburg, Flensburg
Fachhochschule Kiel, Kiel
Flensburger Schiffbau Gesellschaft mbH & Co KG, Flensburg
HDW Howaldtswerke - Deutsche Werft GmbH, Kiel
Lindenau GmbH, Schiffswerft & Maschinenfabrik, Kiel

Offshore Wind

MENCK GmbH Industrial Area Moorkaten, Kaltenkirchen
Offshore GEO mbH, Enge-Sande
windcomm schleswig-holstein – Netzwerkagentur Windenergie, Husum
RePower Systems AG, Hamburg
FGW Fördergesellschaft Windenergie e.V., Kiel

Offshore- und Meerestechnik/Meeresforschungstechnik

GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Geesthacht
General Acoustics GmbH, Ottendorf (bei Kiel)
RWE DEA AG, Hamburg
GISMA Steckverbinder GmbH, Neumünster
IFM-GEOMAR Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel, Kiel
Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik (FWG), Kiel

Hafenwirtschaft/Maritime Logistik

ISL-Baltic Consult GmbH, Lübeck (noch nicht befragt)
LHG Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH, Lübeck
MaK DATA SYSTEM Kiel GmbH, Kiel
Seehafen Kiel GmbH & Co. KG, Kiel
TraDaV GmbH, Lübeck
TZL Technikzentrum Lübeck, Lübeck
Stadtwerke Lübeck GmbH, Lübeck

Marine Aquakultur

IFM-GEOMAR Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel, Kiel
O`Well - Ocean WellNess GmbH, Kiel
CRM Coastal Research & Management, Kiel
ECOMARES INC., Kiel
Fachhochschule Flensburg, Flensburg

Querschnittsfragen

Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH, Kiel

Ausgewählte maritime Zuliefererunternehmen in Schleswig-Holstein		
Technologie-/Technik-Bezug	Produkt- und Anwendungsfelder	Ausgewählte Unternehmen in Schleswig-Holstein
Antriebstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> § Schiffsantriebe § Getriebe § Lager / Buchsen § Propeller 	<ul style="list-style-type: none"> § Caterpillar Marine Power Systems § Piening Propeller § M. Jürgensen § Schaffran Propeller + Service
Energietechnologien	<ul style="list-style-type: none"> § Leit- und Automatisierungstechnik § Schaltanlagen § Beleuchtungstechnik § Generatoren 	<ul style="list-style-type: none"> § Interschalt § Hagenuk Schiffstechnik /HDW § IBAK Helmut Hunger § MaK Deutschland
Hydroakustik/ Unterwasserschalltechnologien	<ul style="list-style-type: none"> § Sonaranlagen § Vermessungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> § L-3 Communications ELAC Nautik § L-3 Communications ELAC Nautik
IuK-Technologien	<ul style="list-style-type: none"> § Kommunikation § Navigation § Schiffsmanagement § Kontroll- und Überwachungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> § Raytheon Anschütz § L-3 Communications ELAC Nautik § Seacos / Interschalt § Hagenuk Schiffstechnik / HDW
Schiffsbetriebstechnik/ Hilfssysteme	<ul style="list-style-type: none"> § Ruderanlagen § Kompressoren § Decksmaschinen § Aufzüge § Lager § Armaturen § Filter § Pumpen § Kessel § Beleuchtung § Heizung § Winden 	<ul style="list-style-type: none"> § Hatlapa § Sauer & Sohn, Hatlapa § Schoenrock Hydraulik § Hans Lutz § Perlwitz § Buchholz Hydraulik § AKO Filter § EDUR Pumpenfabrik § Horn § Jabsco § HTI-GESAB § K. Christian Steen, Hatlapa
Sicherheitstechnik	<ul style="list-style-type: none"> § Warn- und Sicherheitsanlagen § Rettungstechnik § VDR § Feuerschutzanlagen § Tauch- und Atemschutztechnik § Unterwasserüberwachung § Signaltechnik § Feuerlöschsysteme § VTS 	<ul style="list-style-type: none"> § Zöllner § Advanced Pneumatik § Raytheon Anschütz § Activ Marine § Dräger § L-3 Communications ELAC Nautik § Zöllner § Minimax § Raytheon Anschütz
Umwelttechnologien	<ul style="list-style-type: none"> § Waste Water Management und Treatment § Abfalltechnologien § Marine Umweltschutztechnik 	<ul style="list-style-type: none"> § Triton-Format § Rothenburg § Alfa Laval

Ausgewählte Unternehmen im Sektor Offshore- und Meerestechnik in Schleswig-Holstein		
Technologie-/Technik-Bezug	Produkt- und Anwendungsfelder	Ausgewählte Unternehmen in Schleswig-Holstein
Gründungstechnologien	§ Hydraulikhämmer	§ Menck
Hydroakustik	§ Sonaranlagen § Unterwasserkommunikation § Vermessungssysteme	§ L-3 Communications ELAC Nautik § L-3 Communications ELAC Nautik § L-3 Communications ELAC Nautik, Dr. Fahrentholz, General Acoustics
Offshore- und Meerestechnik	§ Unterwasserstecker § Oberflächenfahrzeuge § Unterwasserfahrzeuge § Tauch- und Atemschutztechnik § Kalibriertechnik § Sensortechnik § Messtechnik/Mess-Stationen	§ GISMA § Veers § Mariscope § Dräger § SIS § 4 H Jena, ASD, Dittberner, Dr. Haardt, Driesen + Kern, Hetzel, MBT, Oktopus, Sea & Sun, SIS § 4 H Jena, bbe Moldaenke, Bran + Luebbe, Go Systemelektronik, Hydro-bios, Jebo, General Acoustics
IuK-Technologien	§ Satellitenkommunikation	§ Veers, Argus
Logistik/Service/Beratung	§ Hydrographie § Modellierung § Tauchen § IKZM	§ GHYCOP, Nautik Nord, Hydromod § Hydromod § Nordseetaucher § Büro für Umwelt und Küste, CRM, MariLim
Materialtechnologien		§ CTS, KUM
Fertigungstechnologien	§ Offshore-Öl-Förderung	§ RWE-DEA

Ausgewählte Unternehmen im Sektor Offshore Wind in Schleswig-Holstein		
Technologie-/Technik-Bezug	Produkt- und Anwendungsfelder	Ausgewählte Unternehmen in Schleswig-Holstein
Fertigungstechnologien	§ Herstellung von Windkraftanlagen	§ RePower, Vestas
Gründungstechnologien	§ Hydraulikhämmer	§ Menck
Energietechnologien	§ Anlagen § Elektromotoren	§ Aerodyn, IEE § Weier
Logistik/Service/Beratung	§ Transport/Umschlag § Tauchen § Beratung/Anlagenkonzepte § Umweltverträglichkeitsuntersuchungen	§ Hafen Husum, Hafen Brunsbüttel, Northern Air Service, Baltec § Nordseetaucher § GEO, OSC, Prokon, WKN § Verschiedene Meeresforschungsunternehmen
Materialtechnologien		§ OMT, CTS

Ausgewählte Unternehmen im Sektor Aquakultur in Schleswig-Holstein		
Technologie-/Technik-Bezug	Produkt- und Anwendungsfelder	Ausgewählte Unternehmen in Schleswig-Holstein
Blaue Biotechnologie	§ Geschlossene Kreislaufanlagen	§ Ecomares, GMA
Blaue Biotechnologie	§ Kosmetik/Wellness § Pharmazeutik § Aufzucht von Meeresorganismen	§ O' Well § Phytton § BlueBiotech, CRM

Definition und Quellen der Bewertungstabelle Maritime Technologien Schleswig-Holstein

Merkmals-Nr.	1		2	3	4		Relevanz für S-H
	Anwendungshäufigkeit in S-H		Regionale Technologiekompetenz in S-H	Regionale FuE-Kompetenz in S-H	Förderstatus		
Dimension	<i>Aktuell</i>	<i>Künftig</i>	<i>Aktuell</i>	<i>Aktuell</i>	<i>Aktuell national</i>	<i>Aktuell international</i>	
Gewichtung	[Wert]	[Wert]	[Wert]	[Wert]	[Wert]	[Wert]	
Definition	Nennungshäufigkeit	Nennungshäufigkeit	Unternehmensbezogene Technologiekompetenz	Unternehmens- und institutionsbezogene FuE-Kompetenz	Aussagen zur aktuellen Bereitstellung von Fördermitteln		
Quelle Sekundärrecherche	nein	nein	ja	ja	ja	ja	
Quelle: schriftliche Expertenbefragung / Angabe der Nr. der Fragen im Fragebogen	ja, Aussagen zu B4 sowie zu B5 in Verbindung mit B7	ja, Aussagen zu C1 und C3	ja, Aussagen zu B1, B3, B4, B5, B11 und B13	ja, Aussagen zu A1, A5, B3, B13, und B14	nein	nein	
Quelle mündliche Expertenbefragung	ja	ja	ja	ja	nein	nein	

Bewertungstabelle Maritime Technologien Schleswig-Holstein

Merkmals-Nr.	1		2	3	4		Relevanz für S-H
	Anwendungshäufigkeit in S-H		Regionale Technologiekompetenz in S-H	Regionale FuE-Kompetenz in S-H	Förderstatus		
Dimension	<i>Aktuell</i>	<i>Künftig</i>	<i>Aktuell</i>	<i>Aktuell</i>	<i>Aktuell national</i>	<i>Aktuell international</i>	
Gewichtung <i>siehe b)</i>	[Wert]	[Wert]	[Wert]	[Wert]	[Wert]	[Wert]	
[Name der Technologie]	<i>siehe a)</i>						<i>siehe c)</i>
[Name der Technologie]							
...							
[Name der Technologie] n							

- a) Die Merkmale werden auf einer dreistufigen Skala 1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch eingeordnet.
- b) Die Merkmale werden gewichtet. Die Wahl der Gewichtungsfaktoren wird in der Studie begründet. Eventuell werden durch die Wahl unterschiedlicher Relationen verschiedene Szenarien in der Studie entwickelt.
- c) Der Relevanzfaktor ergibt sich aus der Addition der gewichteten Ausprägungen.

Detaillierte Bewertung der
Sektortechnologien/-techniken
- Ranking

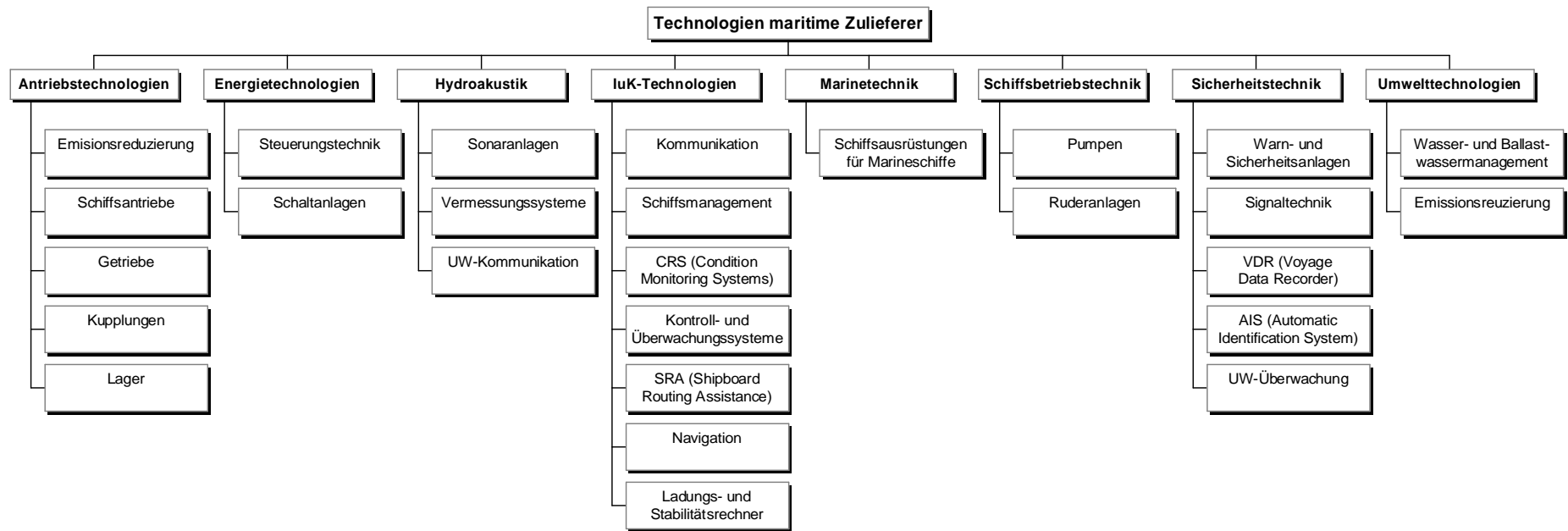
Anlage : Detaillierte Bewertung der Sektortechnologien/-techniken - Ranking

Bewertungsmatrix Sektortechnologien und -techniken	Anwendungsrelevanz			Regionale Technologiekompetenz			Regionale F./E.-Kompetenz			Förderstatus		Ranking gesamt			
	Bewertung ges. (Summe)	Bewertung ges. (gewichtet)	Ranking	Bewertung (Summe)	Bewertung (gewichtet)	Ranking	Bewertung (Summe)	Bewertung (gewichtet)	Ranking	Bewertung (Summe)	Bewertung (gewichtet)	Ranking	Bewertung (Summen abs.)	(Gewichte abs.)	Ranking abs.
1. Maritime Zulieferer															
Marinetechnik	53,0	12,2	I	23,5	8,2	I	30,0	8,1	I	10,5	1,6	III	117,0	30,1	I
Umweltechnologien	37,0	8,5	II	17,8	6,2	II	21,0	5,7	III	16,0	2,4	II	91,8	22,8	II
luK-Technologien	35,0	8,1	III	11,7	4,1	V	22,0	5,9	II	16,2	2,4	I	84,9	20,5	III
Schiffsbetriebstechnik	27,0	6,2	VII	16,1	5,6	III	19,0	5,1	IV	3,0	0,5	VII	65,1	17,4	IV
Hydroakustik	29,0	6,7	VI	8,2	2,9	VII	17,0	4,6	V	8,5	1,3	V	62,7	15,4	V
Energiotechnologien	31,0	7,1	V	11,8	4,1	IV	7,0	1,9	VII	8,0	1,2	VI	57,8	14,4	VI
Antriebstechnologien	25,0	5,8	VIII	8,0	2,8	VIII	16,0	4,3	VI	9,0	1,4	IV	58,0	14,2	VII
Sicherheitstechnik	34,0	7,8	IV	6,0	2,1	IX	0,0	0,0	VIII	3,0	0,5	VIII	43,0	10,4	VIII
2. Schiff-, Boots- u. Yachtbau															
luK-Technologien	23,0	5,3	II	8,1	2,8	III	9,2	2,5	I	15,0	2,3	I	55,3	12,9	I
Schiffbauferigungstechnologien	22,5	5,2	III	9,6	3,4	I	2,2	0,6	V	8,0	1,2	IV	42,3	10,3	II
Produktionsentwicklungstechnologien	17,0	3,9	V	8,2	2,9	II	7,2	1,9	II	9,0	1,4	II	41,4	10,1	III
Antriebstechnologien	27,0	6,2	I	3,5	1,2	V	1,2	0,3	VI	3,0	0,5	V	34,7	8,2	IV
Umweltechnologien	18,0	4,1	IV	3,5	1,2	VI	4,2	1,1	III	9,0	1,4	III	34,7	7,8	V
Akustik	9,0	2,1	VI	4,2	1,5	IV	4,2	1,1	IV	4,0	0,6	VI	21,4	5,3	VI
3. Offshore Wind															
Energiotechnologien	28,0	6,4	I	8,6	3,0	II	30,7	8,3	I	20,5	3,1	I	87,8	17,7	I
Gründungstechnologien	27,0	6,2	II	10,0	3,5	I	15,7	4,2	II	14,0	2,1	III	66,7	14,0	II
luK-Technologien	22,0	5,1	III	5,6	2,0	IV	14,7	4,0	III	7,0	1,1	VI	49,3	11,0	III
Transport- u. Hebetchnik / Logistik	21,0	4,8	IV	5,3	1,9	V	5,7	1,5	V	17,0	2,6	II	49,0	8,2	IV
Überwachungstechnologien	18,0	4,1	V	9,2	3,2	III	2,7	0,7	VII	6,0	0,9	VII	35,9	8,1	V
Materialtechnologien	11,0	2,5	VII	3,0	1,1	VII	14,7	4,0	IV	12,0	1,8	IV	40,7	7,6	VI
Netztechnik	15,0	3,5	VI	3,2	1,1	VI	2,7	0,7	VII	8,0	1,2	V	28,9	5,3	VII
Umweltmonitoring	10,0	2,3	VIII	1,8	0,6	VIII	2,7	0,7	IX	0,0	0,0	IX	14,5	3,7	VIII
Marikulturen (i. V. m. Windparks)	9,0	2,1	IX	1,0	0,4	IX	2,7	0,7	VI	0,0	0,0	VIII	12,7	3,2	IX
4. Offshore- und Meerestechnik															
Meeresforschungs- u. Meeresmesstechnik	42,0	9,7	I	5,0	1,8	II	23,5	6,3	I	8,0	1,2	II	78,5	17,8	I
Hydroakustik	26,0	6,0	III	8,0	2,8	I	19,5	5,3	II	13,4	2,0	I	66,9	14,1	II
Umweltechnologien	24,0	5,5	V	5,0	1,8	III	19,5	5,3	III	6,0	0,9	V	54,5	12,5	III
luK-Technologien	25,0	5,8	IV	2,0	0,7	VI	14,5	3,9	IV	6,0	0,9	IV	47,5	10,4	IV
Industrielle Offshore- u. Unterwassertechnik	31,0	7,1	II	3,0	1,1	V	7,5	2,0	VI	3,0	0,5	VI	44,5	10,2	V
Produktionstechnologien	20,0	4,6	VI	2,0	0,7	VII	7,5	2,0	VIII	7,4	1,1	III	36,9	7,3	VI
Gründungstechnologien	12,0	2,8	VII	3,0	1,1	IV	7,5	2,0	V	2,0	0,3	VII	24,5	5,8	VII
Materialtechnologien	10,0	2,3	VIII	0,0	0,0	VIII	7,5	2,0	VII	0,0	0,0	VII	17,5	4,3	VIII

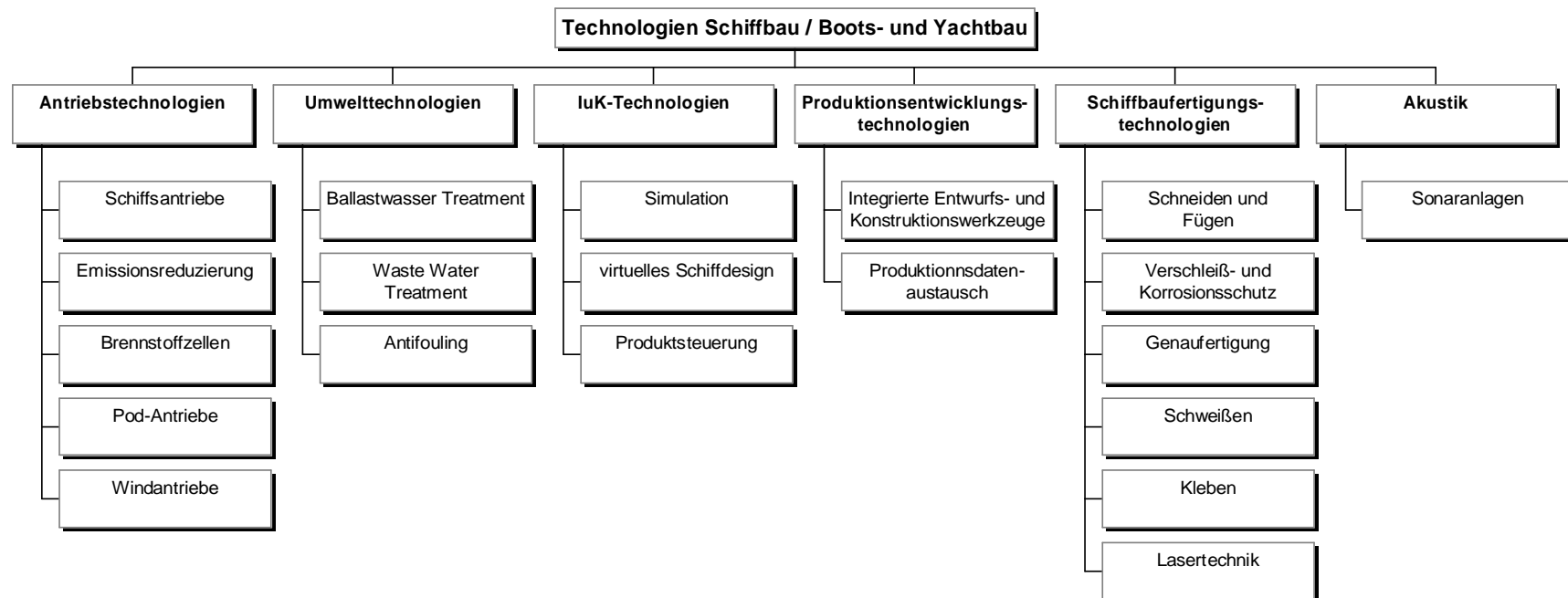
Bewertungsmatrix Sektortechnologien und -techniken	Anwendungsrelevanz			Regionale Technologiekompetenz			Regionale F./E.-Kompetenz			Förderstatus			Ranking gesamt		
	Bewertung ges. (Summe)	Bewertung ges. (gewichtet)	Ranking	Bewertung (Summe)	Bewertung (gewichtet)	Ranking	Bewertung (Summe)	Bewertung (gewichtet)	Ranking	Bewertung (Summe)	Bewertung (gewichtet)	Ranking	Bewertung (Summen abs.)	(Gewichte abs.)	Ranking abs.
5. Hafenwirtschaft / Maritime Logistik															
IuK-Technologien Hafen	36,0	8,3	I	16,2	5,7	I	28,0	7,6	I	22,0	3,3	I	74,2	17,2	I
Transport- u. Logistiksysteme	33,0	7,6	II	10,2	3,6	II	22,0	5,9	II	21,5	3,2	II	64,7	14,4	II
Sicherheitstechnik	32,0	7,4	III	4,3	1,5	IV	0,0	0,0	VI	3,0	0,5	IV	39,3	9,3	III
Hafen- u. Umschlagtechnik	22,0	5,1	IV	7,2	2,5	III	11,0	3,0	III	9,5	1,4	III	38,7	9,0	IV
IuK-Technologien Schifffahrt	15,0	3,5	VI	2,0	0,7	VI	0,0	0,0	IV	0,0	0,0	VI	17,0	4,2	V
Umweltechnologien	15,5	3,6	V	1,6	0,6	VII	0,0	0,0	VII	0,0	0,0	VII	17,1	4,1	VI
International Security Services / Security Management	3,0	0,7	VII	2,0	0,7	V	0,0	0,0	V	0,0	0,0	V	5,0	1,4	VII
6. Aquakultur															
Blaue Biotechnologie	39,0	9,0	I	12,0	4,2	I	49,4	13,3	I	15,0	2,3	I	115,4	28,8	I
Verfahrenstechnik	27,0	6,2	II	3,0	1,1	IV	14,4	3,9	II	7,0	1,1	III	51,4	12,2	II
Medizintechnik	21,0	4,8	III	7,0	2,5	II	7,4	2,0	III	8,0	1,2	II	43,4	10,5	III
Umweltechnologien	16,0	3,7	V	4,0	1,4	III	7,4	2,0	IV	6,0	0,9	IV	33,4	8,0	IV
Pumpentechnik	20,0	4,6	IV	0,0	0,0	V	1,4	0,4	V	0,0	0,0	V	21,4	5,0	V

Anwendungsrelevanz
sektoraler Technologiefelder
in Schleswig-Holstein

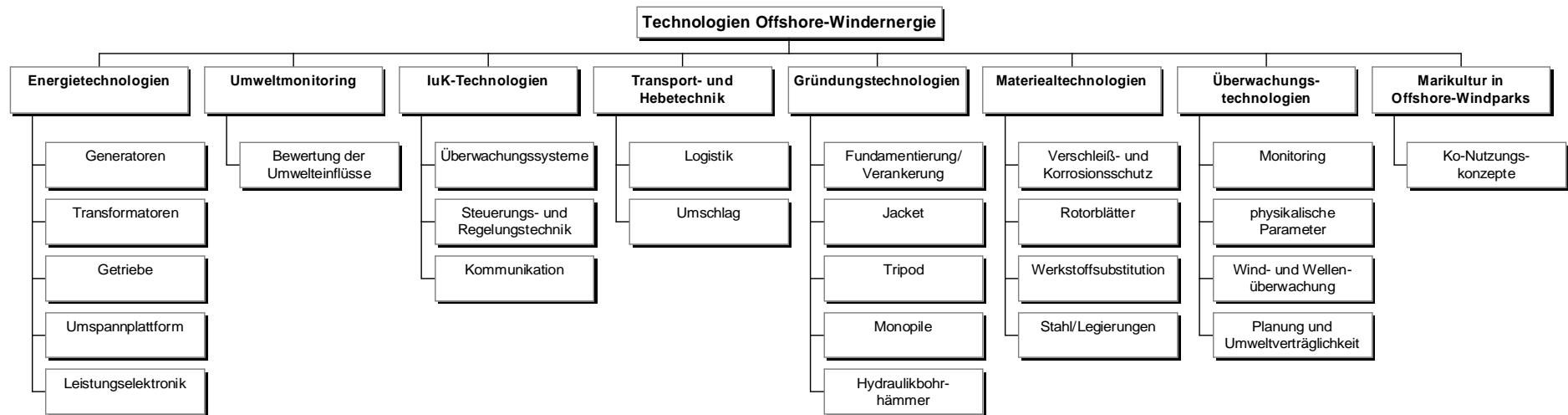
Anwendungsrelevanz der Technologiefelder in Schleswig-Holstein in der Reihenfolge der Nennungen



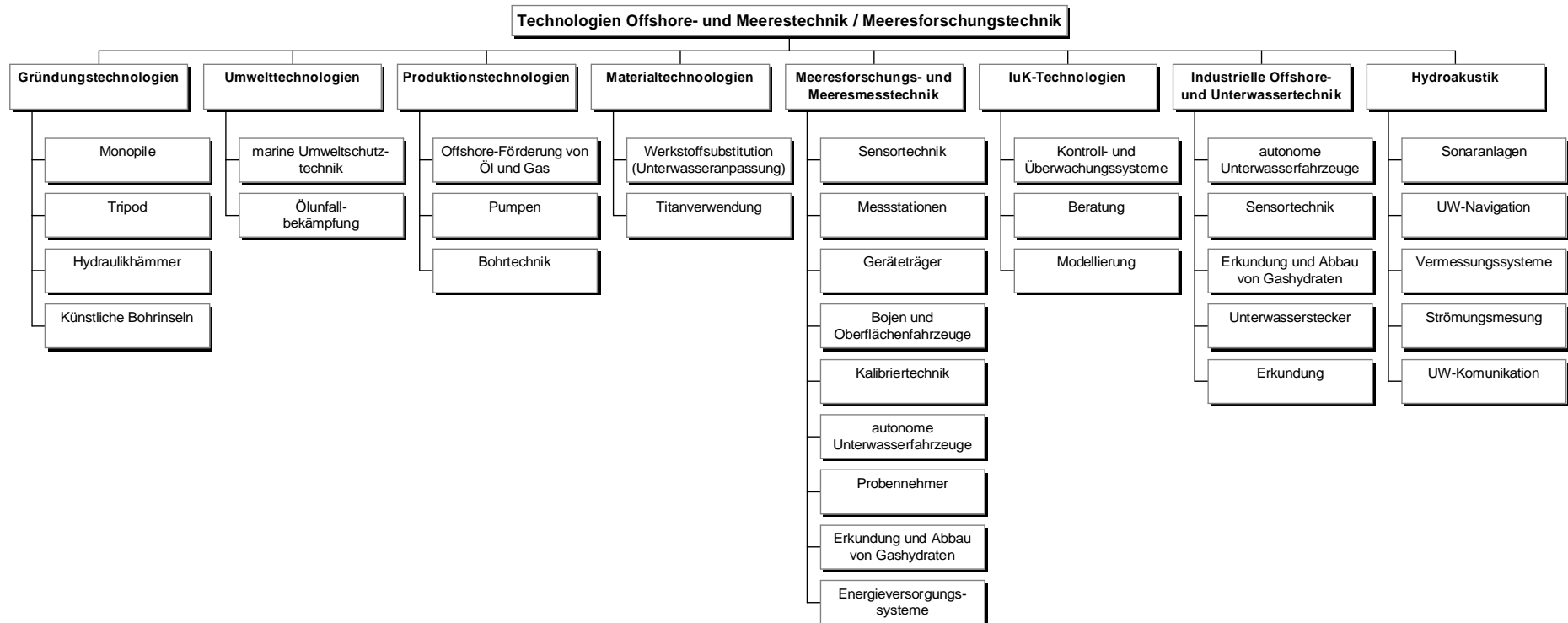
Anwendungsrelevanz der Technologiefelder in Schleswig-Holstein in der Reihenfolge der Nennungen



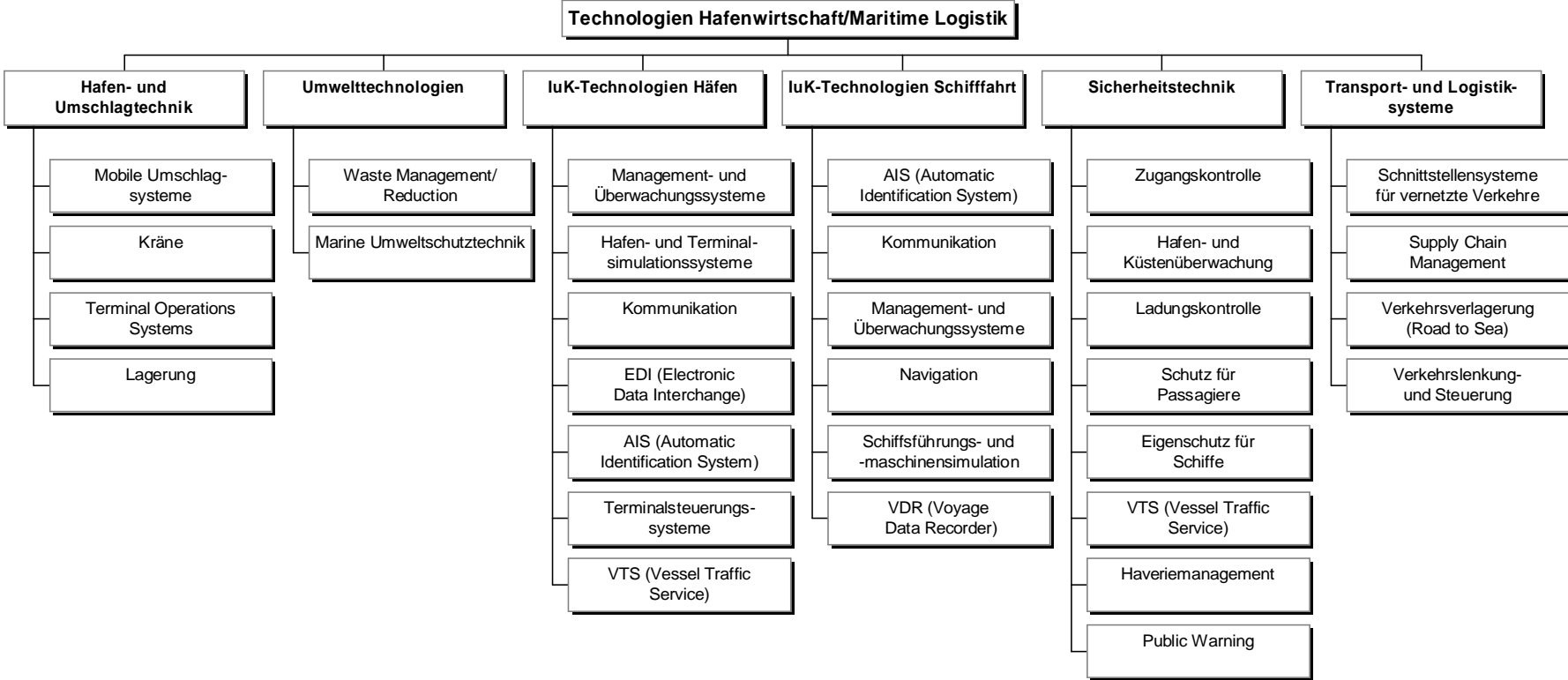
Anwendungsrelevanz der Technologiefelder in Schleswig-Holstein in der Reihenfolge der Nennungen



Anwendungsrelevanz der Technologiefelder in Schleswig-Holstein in der Reihenfolge der Nennungen



Anwendungsrelevanz der Technologiefelder in Schleswig-Holstein in der Reihenfolge der Nennungen



Anwendungsrelevanz der Technologiefelder in Schleswig-Holstein in der Reihenfolge der Nennungen

