

20.11.2017

Bericht

# KURZFASSUNG DES ABSCHLUSSBERICHTS

Evaluierung des Forschungsprogramms „Maritime Technologien der nächsten Generation“

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Jan Christoph Jähne, BearingPoint  
Miguel del Estal, BearingPoint

Prof. Dr. Burkhard Lemper, ISL  
Dr. Holger Kramer, ISL

Merten Stein, DNV GL

unter Mitarbeit von  
Benjamin Gaiser, BearingPoint



## **Auftrag und Vorgehen**

Der folgende Bericht umfasst die Ergebnisse der Evaluierung des Forschungsprogramms „Maritime Technologien der nächsten Generation“. Die Evaluierung fokussiert Zielerreichung, Wirkung, Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit des Forschungsprogramms. Sie fand zwischen dem 01.08.2016 und dem 31.07.2017 statt. Untersucht wurden laufende und abgeschlossene Projekte, die im Evaluationszeitraum zwischen 01.01.2011 bis 31.12.2015 begannen, die Umsetzung des Programms sowie seine wirtschaftspolitische Relevanz. Betrachtet wurden zudem internationale Branchentrends zur Erarbeitung strategischer Handlungsempfehlungen für eine bedarfsgerechte Weiterentwicklung der Forschungsförderung des maritimen Sektors. Die Ergebnisse stützen sich auf Gespräche und Workshops mit den Programmverantwortlichen und dem Projektträger, eine Analyse der Förderdaten, einer volkswirtschaftlichen Betrachtung der Entwicklung des maritimen Sektors im Evaluationszeitraum anhand von Sekundärdaten und Literaturanalysen, Fallstudieninterviews mit geförderten Unternehmen und eine umfassende Online-Befragung der Zuwendungsempfänger. Durchgeführt wurden zudem qualitative Vergleichsgruppeninterviews mit Akteuren der Förderzielgruppe, die noch keine Förderung erhalten haben. Für das Forschungsprogramm zukünftig relevante Aspekte wurden anhand eines thesenbasierten Peerreviews und vertiefender Experteninterviews mit Branchenvertretern beleuchtet und in einem strategischen Audit mit Verantwortlichen des BMWi, PtJ und Fachbeiräten des Programms validiert.

## **Volkswirtschaftliche Entwicklung im Evaluationszeitraum 2011-2015**

Die volkswirtschaftliche Betrachtung der Entwicklung des maritimen Sektors zeigt die starke Relevanz von Handel und Export in all seinen Segmenten.

Insgesamt entwickelte sich die deutsche Schifffahrt im Betrachtungszeitraum im Kontext internationaler Herausforderungen zufriedenstellend und trägt positiv zum deutschen BIP bei. Eine Verlangsamung des Weltseehandels im Evaluationszeitraum ist aufgrund reduzierten Wachstums der Weltwirtschaft zu beobachten. Für die deutsche Schifffahrt hat dies gemischte Folgen. Zwar sank der deutsche Containerumschlag zuletzt, doch der gestiegene Wettbewerb und eine steigende Nachfrage nach Hochtechnologieprodukten „Made in Germany“ bergen große Potenziale für die Branche und setzen Impulse für ihre Innovationskraft. Die Binnenschifffahrt verzeichnete im Evaluationszeitraum wichtige Effizienzgewinne: Die Anzahl an Binnenschiffen und dort Tätigen nahm über den Betrachtungszeitraum ab; der Umsatz konnte jedoch im gleichen Zeitraum gesteigert werden. Im europäischen Vergleich der Verkehrsleistung ist die deutsche Binnenschifffahrt im Modal Split überdurchschnittlich.

Trotz weltweiter Überkapazitäten und sinkender Auftragseingänge kann sich der deutsche Schiffbau international behaupten. Aufgrund der strategischen Ausrichtung auf den hochtechnologiebasierten Spezialschiffbau stieg der Umsatz im Betrachtungszeitraum deutlich. Die Wertschöpfung im Spezialschiffbau wird dabei hauptsächlich von den Zulieferbetrieben geschaffen. Diese gehören zur Weltspitze. Dies hat positive Wirkungen auf die nationale Beschäftigungsentwicklung und birgt weitere Beschäftigungspotenziale für die Zukunft. Die hohe Wettbewerbsfähigkeit und der internationale Markterfolg bringen jedoch auch Risiken mit sich. Die hohe Exportabhängigkeit und die damit einhergehende Verflechtung mit der internationalen Marktentwicklung machen den deutschen maritimen Sektor sensitiv für die globalwirtschaftliche Konjunktorentwicklung. Nichtsdestotrotz zeigt sich ähnlich wie in anderen Industrien, dass die Ausrichtung auf Hochtechnologien auch für die Zukunft die richtige strategische Antwort auf wirtschaftliche Volatilität darstellt und die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie stabilisiert.

Die Meerestechnik als forschungsintensiver und durch umfassende Wachstumspotenziale zu charakterisierender Sektor umfasst mehrere Marktsegmente, die durch innovative Dynamiken und Exportorientierung geprägt sind. Das umsatzstärkste Marktsegment ist Offshore-Öl und -Gas. Es macht rund 70 % des Gesamtumsatzes aus. Die höchsten Zuwachsraten im Evaluationszeitraum verzeichnete die Offshore-Windenergie, die sich anders als andere Marktsegmente eher auf den heimischen Markt fokussierte, für die in den nächsten Jahren aber erhöhte Wachstumschancen im Ausland erwartet werden. Viele der Systeme, Verfahren und Technologien der Meerestechnik stehen noch in den Anfängen ihrer Potenzialausschöpfung. Deutschland ist mit einer hohen Systemkompetenz in relevanten Gebieten aber gut aufgestellt. Gute bis sehr gute Vermarktungschancen sind zu erwarten.

## **Durchführung, Zielerreichung und Wirkung des Forschungsprogramms**

Das Forschungsprogramm zeigt eine hohe Relevanz bei der Förderzielgruppe in allen fokussierten Technologiefeldern auf. Es konnten die adressierten Zielgruppen mobilisiert werden, das Programm ist in der Branche bekannt und wird von den Zuwendungsempfängern ganz überwiegend positiv bewertet. Auch interviewte nicht geförderte Unternehmen ordneten die Forschungsförderung entsprechend ein. Verbesserungswünsche der Zielgruppe zielen auf eine Reduktion der administrativen Aufwände und schnellere Förderentscheidungen ab sowie eine höhere Transparenz von Anforderungen und Förderentscheidungen.

Durch das Forschungsprogramm wurden die relevanten Technologiefelder der maritimen Branche abgedeckt. Eine gewisse Konzentration von Vorhaben und Fördermitteln erfolgte in den Förderschwerpunkten Schiffstechnik und Meerestechnik. Alle Förderschwerpunkte des Forschungsprogramms werden durch Vorhaben adressiert. Die Vorhaben decken insbesondere die zukunftssträchtigen Themenschwerpunkte im Bereich Umweltschutz, Sicherheit und Offshore-Ressourcengewinnung ab. Der Vergleich abgeschlossener und noch laufender Vorhaben lässt eine qualifizierende Einschätzung darüber zu, dass mit einem positiven Fortgang noch laufender Vorhaben gerechnet werden kann. Zielsetzungen dürften überwiegend erreicht werden, die technologische Reife der Entwicklungen zunehmen.

Mehr als ein Viertel der im Evaluationszeitraum betrachteten Vorhaben wurde von KMU durchgeführt. KMU erhielten bei einer mittleren Förderquote von knapp 70 % knapp 40 Mio. € Fördergelder. Sie profitieren besonders von der Erschließung neuer Anwendungs- und Geschäftsfelder, die sie durch die Erhöhung ihrer Forschungsreputation, die Erweiterung ihrer Netzwerke im Rahmen der Verbundarbeit mit Forschungseinrichtungen und Großunternehmen oder die Weiterentwicklung ihrer Produkte erzielen. Hierdurch können sie ihre Marktposition stärken.

Etwa ein Drittel der im Evaluationszeitraum betrachteten Vorhaben wurde von Großunternehmen durchgeführt. Insgesamt erhielten die Unternehmen 44,6 Mio. € Fördermittel. Sie profitierten besonders von der Möglichkeit, ihre Vorhaben schneller und in größerem Umfang umsetzen zu können, und dem Erreichen technologischer Vorsprünge vor dem internationalen Wettbewerb. Etwa 40 % der Vorhaben wurden von Forschungseinrichtungen durchgeführt.

Das Forschungsprogramm fungierte im Evaluationszeitraum als relevanter Treiber der Ausbildung und Qualifikation wissenschaftlichen Personals für die maritime Wirtschaft. Die Förderung ermöglichte einen Know-how-Zuwachs durch Unterstützung innovativer Forschungs- und Entwicklungstätigkeit sowie die Anbahnung von Forschungsk Kooperationen. Es sind insbesondere Forschungseinrichtungen, die dank der Förderung wissenschaftliches Personal einstellen und damit den Fachkräftenachwuchs für die maritime Wirtschaft qualifizieren.

Das Forschungsprogramm leistet einen wichtigen Beitrag zur Innovations- und Leistungsfähigkeit des Sektors. Es trug dazu bei, dass Zuwendungsempfänger neue Forschungs-, Anwendungs- sowie Geschäftsfelder erschließen, die eigene Marktposition stärken und neues Know-how auch branchenübergreifend hinzugewinnen.

Durch die Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit hohem Innovationspotenzial trägt das Forschungsprogramm zur Qualifikation des wissenschaftlichen Personals, zu technologischem Vorsprung der deutschen maritimen Industrie und damit zu einer erhöhten Wettbewerbsfähigkeit und vielfach zu einer langfristig verbesserten Marktposition der Unternehmen bei. Neben der Investition öffentlicher Fördermittel von knapp 155 Mio. € mobilisiert das Forschungsprogramm weitere 65,2 Mio. € an Eigenmitteln beteiligter Unternehmen, die der Innovationstätigkeit der maritimen Industrie zu Gute kommen. Das Forschungsprogramm trägt vielfach zu einer Stabilisierung der Beschäftigungssituation in einer Industrie bei, die in vielen Segmenten international weiter stagniert.

Die Ergebnisse der geförderten Vorhaben übersetzen sich vielfach in Verwertungen mit Kommerzialisierungspotenzial wie Patente, marktfähige Technologien und Dienstleistungen oder Unternehmensgründungen. Eine abschließende Bewertung der tatsächlichen Kommerzialisierungserfolge kann erst in Zukunft erfolgen, da in den meisten Fällen der Innovationszyklus der mit den Vorhaben angestoßenen Entwicklungen hin zur Marktfähigkeit noch nicht abgeschlossen ist.

Das Forschungsprogramm kann zum Abbau unternehmensinterner Hemmnisse wie mangelnde Finanz- oder Personalressourcen für Forschungsvorhaben mit wirtschaftlichen und technischen Risiken beitragen. Administrative Anforderungen an Zuwendungsempfänger können potenzielle Antragsteller ohne Vorerfahrung in Fördermaßnahmen hemmen, Fördermittel zur Umsetzung von F&E-Vorhaben in Anspruch zu nehmen.

Das Forschungsprogramm ermöglichte durch die Förderung technologieoffener Verbundprojekte einen Austausch von technologischem Know-how zwischen Forschungspartnern aus verschiedenen Segmenten innerhalb und teilweise auch außerhalb des maritimen Sektors. Die Weiterentwicklung von Zukunftsthemen der Branche wie die Digitalisierung, smarte Systeme oder emissionsarme Antriebe kann durch die Förderung von branchenübergreifenden Verbundprojekten unterstützt werden.

Die operative Umsetzung des Forschungsprogramms wird durch die Zuwendungsempfänger umfänglich positiv beurteilt - auch im Vergleich zu ähnlichen Fördermaßnahmen. Insbesondere die hohe Fachexpertise und Betreuungsleistung des Projektträgers wird von der Förderzielgruppe gewürdigt. Wenn Verbesserungsvorschläge formuliert werden, zielen diese auf eine Verkürzung der Förderentscheidungen und eine Reduktion der Aufwände für die Antragsstellung und Berichtslegung ab.

## **SWOT der maritimen Branche**

In der Betrachtung der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für die maritime Branche zeigt sich weiterhin, eine starke Stellung der deutschen Containerschifffahrt. Deutsche Reeder setzen Standards bei der Schiffssicherheit und verfügen über hohe Kompetenzen im Schiffs- und Flottenmanagement. Die deutsche Wasserstraßeninfrastruktur bietet grundsätzlich gute Möglichkeiten durch gute Vernetzung für eine hochqualitative Binnenschifffahrt. Schwächen der deutschen Schifffahrt sind im hohen Preisniveau sowie hinsichtlich des Nachwuchsmangels zu verorten. Die Vernetzung der Häfen mit dem Hinterland ist optimierungsbedürftig. Die Binnenschifffahrt wird durch veraltete Strukturen und Problemen mit Niedrigwasser eingeschränkt. Chancen bestehen für die Schifffahrt im Ausbau guter Kooperationen. Die Binnenschifffahrt bietet hohe Potenziale zur verbesserten Einbindung in die Frachtlogistik insbesondere durch die Verwendung vorhandener Datenbestände. Risiken bestehen insbesondere in der Binnenschifffahrt durch die Vernachlässigung der Binneninfrastruktur. Die Containerschifffahrt steht aufgrund bestehender Überkapazitäten unter Druck, die Volatilität der Treibstoffmärkte reduziert die Planungssicherheit der Reeder. Zudem bestehen Schwierigkeiten für die Finanzierung von Innovationen und Neuanschaffungen.

Die Stärken der deutschen Schiffstechnik liegen insbesondere in ihrer innovativen Leistungsfähigkeit zur Schaffung von Hochtechnologie. Sie bildet die gesamte Wertschöpfungskette ab, ist sehr breit aufgestellt, obgleich eine Konzentration auf den Spezialschiffbau den Verkauf hochqualitativer, hochpreisiger Produkte ermöglicht. Schwächen der Schiffstechnik liegen vornehmlich in der hohen Abhängigkeit vom Export und Wegfall des Standardschiffbaus in Niedrigpreisländern. Chancen bestehen für die Schiffstechnik insbesondere in der Harmonisierung regulatorischer Entwicklungen, die eine Zunahme der Anforderung von Sicherheit und Nachhaltigkeit der Produkte bedingen, die entsprechende technologische Entwicklungen erfordern. Das Wachstum in umsatzstarken Nischen, wie die Kreuzschifffahrt, bieten Möglichkeiten der weiteren Geschäftsentwicklung. Risiken für die deutsche Schiffstechnik sind insbesondere im Nachrücken asiatischer Wettbewerber in den Spezialschiffbau, nicht zuletzt vor dem Hintergrund der dortigen Subventionspolitik. Auch kämpfen Entwickler mit Finanzierungslücken für Forschungsvorhaben, insbesondere im Bereich der Anschlussfinanzierung, um Forschungsergebnisse in marktreife Produkte zu überführen.

Das Marktumfeld für die deutsche Meerestechnik ist aufgrund der Heterogenität des Sektors hinsichtlich zukünftiger Chancen und Risiken als differenziert anzusehen. Daher gilt, dass die einzelnen Segmente unterschiedliche Dynamiken aufzeigen, so dass einzelne Ergebnisse einer SWOT-Analyse für den Sektor Meerestechnik nicht einheitlich auf alle Marktsegmente übertragbar sind bzw. Ergebnisse nur für einzelne oder mehrere Segmente gelten. Die Stärken der deutschen Meerestechnik liegen in der hohen Qualifizierung der Fachkräfte, wodurch anerkannte technologische Standards deutscher Forschungsergebnisse und Produkte gesetzt werden – sowohl in Bereichen mit Marktführerschaften als auch in Bereichen mit modularen Systemkompetenzen. Jedoch erhöhen die bestehenden hohen Ausbildungsstandards auf die Fachkräftegewinnung und intensivieren den Mangel an Fachkräften in Teilen der Meerestechnik, besonders in den ingenieurwissenschaftlichen Ausrichtungen. Der Anteil an F&E-Tätigkeiten in der Meerestechnik liegt über dem gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt und es gibt eine gute Kooperation zwischen Unternehmen der Meerestechnik und der Forschung/Wissenschaft. Die Meerestechnik zeichnet sich dabei vor allem durch innovative Dynamiken und eine Exportorientierung aus. Eine Flankierung des Sektors durch internationale Einbindungen Deutschlands auf politischer Ebene in verschiedene multilaterale und bilaterale Vereinbarungen bietet Chancen für

eine aktive Rolle hinsichtlich der Harmonisierung und Implementierung von technologischen Standards und internationalen Vorschriften. Systemführerschaften bestehen nur im Marktsegment Offshore-Windenergie, während in den anderen Segmenten starke Marktstellungen bzw. Systemkompetenzen in modularen Bereichen vorhanden sind (= Hidden Champions). In der Sicherheits- und Umwelttechnik bieten sich gute Marktchancen für deutsche Unternehmen in Bereichen von Ökosystemen mit hoher Sensibilität. Gleichzeitig bestehen Schwächen bzw. Risiken für die Meerestechnik. Fehlende Möglichkeiten zur Anschlussfinanzierung von Forschungsvorhaben können dazu führen, dass Lücken zwischen den geförderten Inhalten und dem vom Markt geforderten Ergebnissen nicht geschlossen werden. Die Projektabhängigkeit der Forschungstätigkeit führt zu hoher Personalfuktuation und geht mit Wissensverlusten einher. KMU haben einen erschwerten Zugang zu Finanzierungsquellen, dies hemmt FEI-Investitionen. Die volatilen Öl- und Gaspreise führen zu Risiken in der Meerestechnik und verzögern die Investitionen in neue Offshore-Vorhaben aufgrund von Unsicherheiten über Investitionsrisiken. Eine hohe Exportabhängigkeit des Segments macht die Meerestechnik abhängig von internationalen politischen Entwicklungen, die Auswirkungen sowohl auf bestehende als auch auf zukünftige Absatzmärkte haben können. In sensiblen Bereichen mit klimatisch und physikalisch extremen Umgebungen kann es zur Verzögerung der Nutzung dort vorhandener Ressourcen kommen.

### **Empfehlungen für die inhaltliche und operative Weiterentwicklung der maritimen Forschungsförderung**

Aufsetzend auf einer Bedarfserhebung bei der Förderzielgruppe, auf Einschätzungen von Fachexperten der Branche, der Stärken und Schwächen der deutschen maritimen Industrie unter Berücksichtigung verschiedener Szenarien, wie sich die Dynamik der Branche zukünftig entwickeln könnte, wurden vier inhaltliche Themenschwerpunkte identifiziert, im Rahmen derer sich die Forschungsförderung zukünftig ausrichten sollte.

Die Digitalisierung der maritimen Branche wird als wesentlicher Treiber innovativer Entwicklungen und zukunftsfähiger Geschäftsentwicklungen verortet. Big Data Anwendungen versprechen hohe Effizienzpotenziale bei Produktion, Wartung und Sicherung maritimer Anlagen, Infrastrukturen und Schiffe. Autonome Systeme und Robotik eröffnen neue Möglichkeiten bei der Gewinnung maritimer Ressourcen oder beim Transport von Frachtgütern.

Nachhaltige und effiziente Technologien werden vor dem Hintergrund der europäischen politischen Agenda, internationaler Abkommen, einer Verknappung von Ressourcen sowie klimatischer Entwicklungen zunehmende Vermarktungschancen antreffen. Deutschland ist wegweisend im Bereich der Klimapolitik und deutsche Unternehmen sind in vielen grünen Technologiefeldern führend, was erhebliche Möglichkeiten durch branchenübergreifende Kooperationen eröffnet.

Eng verbunden mit diesen Entwicklungen steht der zunehmende Bedarf, maritime Energie und Ressourcen zu gewinnen. Ressourcenknappheit und klimapolitische Anforderungen erfordern grundlegende Innovationen, um Offshore-Energie oder Tiefsee-Ressourcenabbau wirtschaftlich und nachhaltig nutzbar zu machen. Obgleich in einigen Segmenten der Meerestechnik der Marktanteil deutscher Unternehmen noch ausbaufähig ist, werden zukünftig große Wachstumspotenziale erwartet. Diese zu heben bedarf eines hohen Qualifikations- und Technologieniveaus und bietet der deutschen maritimen Branche damit wichtige Wachstumsfelder. Das Forschungsprogramm sollte Unternehmen bei Vorhaben zur maritimen Ressourcengewinnung unterstützen.

Die Verbesserung der maritimen Sicherheit gewinnt in allen Segmenten der Branche zunehmend an Bedeutung. Piraterie und Terrorismus oder aber zunehmende Anforderungen an die Arbeitssicherheit in der Schifffahrt, der Bau und Betrieb von Offshore-Strukturen oder der Schutz von Unternehmensgeheimnissen im Zuge der Digitalisierung erfordert Innovationen und damit wichtige und branchenweite Wachstumschancen im Bereich der maritimen Sicherheit.

In der operativen Umsetzung sollte das Forschungsprogramm insbesondere dahingehend weiter optimiert werden, Vernetzungs- und Kooperationsmöglichkeiten noch intensiver zu unterstützen, die Beteiligung von KMU als wichtige Adressaten der Förderung zu erhöhen, strategische Zukunftstechnologien gezielt zu fördern sowie die Möglichkeiten der Qualifikation wissenschaftlichen Nachwuchses gezielt zu adressieren. Im Hinblick auf die gestiegene strategische Relevanz des maritimen Sektors für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung sollte das Fachressort hinreichend Budget zur Verfügung stellen und eine Erhöhung der Haushaltsmittel für das Förderprogramm erwägen.

Um sich noch besser auf die Bedarfe der Förderzielgruppen einzustellen und insbesondere Erstantragstellern den Zugang zur Forschungsförderung zu vereinfachen, sollten Anforderungen an Antragsstellung deutlicher gemacht und vereinfachter dargestellt werden. Bewilligungsentscheidungen sollten noch transparenter und nachvollziehbarer begründet werden. Insgesamt sollte die Handhabung zur Abwicklung der Vorhaben bzw. der damit verbundenen organisatorischen Aspekte (Mittelbewirtschaftung, Berichterstattung etc.) wesentlich vereinfacht und administrative Aufwände reduziert werden. Zudem sollten Anstrengungen unternommen werden, den Antragsprozess sowie die Bewilligungsdauer deutlich zu reduzieren.

Die Forschungsförderung sollte sich ein klares Zielsystem geben, welches im Sinne eines effizienten und effektiven Mitteleinsatzes anhand eines indikatorenbasierten Monitoringsystems nachgehalten wird. Dies ermöglicht eine zielgerichtete Förderung und eine klare Ausrichtung der Projektarbeit auf die wirtschaftspolitischen Bestrebungen.