

Evaluierung des Förderprogramms Innovative Hafentechnologien (IHATEC)

Zusammenfassung zentraler Ergebnisse und Handlungsempfehlungen



Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur

Impressum

ETR: Economic Trends Research GbR

Lerchenstraße 28

22767 Hamburg

Tel. 040 28475131

Mob. 0176 48685850

Fax. 040 35676834

<http://economic-trends-research.de/>

Redaktionsschluss:

Autoren:

Prof. Dr. Michael Bräuninger, ETR

Dr. Christiane Kerlen, Kerlen Evaluation

Dr. Katharina Renken, CSGL

Dr. Silvia Stiller, ETR

Dr. Mark-Oliver Teuber, ETR

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Michael Bräuninger

braeuninger@mb-etr.de

Um die Lesbarkeit des Evaluationsberichts möglichst nutzerfreundlich zu gestalten, wird an einigen Stellen die allgemeine Bezeichnung (Auftragnehmer, Mitarbeiter, Experten etc.) gewählt. Wo nicht explizit ausgewiesen, ist die weibliche Form selbstverständlich ebenfalls gemeint.

Inhaltsverzeichnis

Das Wichtigste in Kürze	4
1 Einleitung	6
2 Methodisches Vorgehen	6
3 Zentrale Ergebnisse	10
3.1 Kontextanalyse	10
3.2 Charakterisierung der Fördernehmer und des Programms	11
3.3 Ergebnisse der Projekte	12
3.4 Wirkungen von IHATEC bei den Zielgruppen	13
3.5 Wirtschaftlichkeitskontrolle	14
4 Handlungsempfehlungen	15
4.1 SWOT-Analyse zu den Häfen und der hafenrelevanten Forschung	15
4.2 Handlungsansätze	17

Das Wichtigste in Kürze

Das Förderprogramm Innovative Hafentechnologien (IHATEC) hat zum Ziel, Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Durchführbarkeitsstudien zu fördern, mit denen innovative Hafentechnologien in Bezug auf den Güterumschlag, Fahrgastdienste oder den Warentransport im Hafen adressiert werden. Die Bundesregierung stellt im Rahmen eines Förderprogramms mit einer Laufzeit von Juli 2016 bis zum Ende des Jahres 2020 Fördermittel in Höhe von insgesamt bis zu 64 Millionen Euro für innovative Hafentechnologien zur Verfügung. Antragsberechtigt für IHATEC sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Einrichtungen für Forschung und Wissensverbreitung, außeruniversitäre Einrichtungen und Ingenieurbüros aus Deutschland.

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der Evaluation des IHATEC-Förderprogramms für den Zeitraum von 2016 bis 2019 zusammengefasst. Das Ziel der Evaluation war es, die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit des IHATEC-Förderprogramms zu bewerten und Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Zentrale Ergebnisse der Evaluation sind:

- Die deutschen See- und Binnenhäfen sind wichtige Pfeiler der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands. Die regionalökonomische Analyse hat gezeigt, dass sich Häfen stimulierend auf die sozioökonomische Entwicklung in ihrem Umland auswirken. Um im Wettbewerb zu bestehen, müssen die Häfen sich infrastrukturell und technologisch kontinuierlich anpassen.
- Das Antragsverfahren für die Förderung durch IHATEC wird von den Projektbeteiligten insgesamt positiv bewertet. Auch die Projektdurchführung sowie die Programmaktivitäten werden überwiegend positiv beurteilt. Für eine erfolgreiche Durchführung der Projekte sind Kooperation und Engagement, aber auch Projektmanagement und Erfahrung besonders bedeutsam. Negativ wirken sich insbesondere fehlende oder fluktuierende Personalausstattung aus.
- Die thematische Ausrichtung und die Berücksichtigung der Bedarfe der Hafenwirtschaft in dem Förderprogramm werden von den IHATEC-Projektbeteiligten in hohem Maße als „gut“ oder „sehr gut“ bewertet.
- Die zentralen Ziele der IHATEC-Projektförderung der Neu- und Weiterentwicklung innovativer Technologien in Häfen sowie die Erweiterung des Anwendungsspektrums digitaler Technologien werden erreicht. Unternehmen und Forschungseinrichtungen sind mit der Zielerreichung überwiegend zufrieden.
- Über die Zielerreichung auf der Ebene der Einzelprojekte hinaus sind die Beiträge der Verbundprojekte zu den Programmzielen und zu den übergeordneten Zielen, wie die Effizienz der Häfen, die Sicherheit der Häfen, die Umweltfreundlichkeit der Häfen und

die Wettbewerbsfähigkeit der Häfen für die Bewertung der Projektergebnisse relevant. Die Verbundprojekte tragen insbesondere zu den Programmzielen Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit der Häfen bei. Dabei haben die Verbundprojekte einen hohen Einfluss auf Produktinnovationen und die Einführung neuer Technologien. IHATEC trägt wesentlich zur Verbesserung der Marktposition von Häfen und Unternehmen bei.

- Es zeigt sich, dass die Prozesse der IHATEC-Förderrichtlinie zielführend sind. Das eingesetzte Instrumentarium und die Prozessbegleitung sind im Wesentlichen angemessen und werden von den Fördernehmern als nützlich betrachtet. Die eingesetzten Ressourcen für den Vollzug der Förderrichtlinien sind unter der Berücksichtigung des vergleichsweise geringen gesamten Fördervolumens sowie der bisher erst geringen Laufzeit des Förderprogramms angemessen. In Zukunft sind hier Effizienzgewinne durch Lernkurveneffekte zu erwarten. In Relation zu den Fördersummen sind die Kosten für den Aufwand der Antragsstellung und die Administration des Projektes seitens der Fördernehmer vergleichbar zu anderen Programmen.
- Die Maßnahmenwirtschaftlichkeit konnte in Bezug zum Gesamtsystems (Impact: Erhöhung und Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Häfen sowie Umweltfreundlichkeit, Sicherheit und Effizienz) zum Zeitpunkt der Evaluation nicht bewertet werden. Ein Großteil der IHATEC-Projekte ist noch nicht abgeschlossen, so dass sich entsprechende Wirkungen erst im weiteren Zeitverlauf einstellen können. Es gibt aber bereits verschiedene, belastbare Hinweise, dass die Projekte zu den Programmzielen beitragen werden. Insofern haben die im Rahmen von IHATEC angestoßenen Innovationen und Entwicklungen einen nachhaltigen Nutzen.
- Die Evaluation hat gezeigt, dass die Fördernehmer mit dem IHATEC-Programm insgesamt sehr zufrieden sind. Dessen Fortsetzung wird von den Akteuren der Hafengewirtschaft, sonstigen Unternehmen und den an dem Förderprogramm partizipierenden Forschungsinstitutionen als höchst bedeutsam für die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen See- und Binnenhäfen angesehen. Dennoch lassen sich Handlungsempfehlungen ableiten, deren Umsetzung potenziell dazu beitragen, die Zielerreichung, die Effizienz und die Relevanz des Förderprogramms weiter zu erhöhen. Die Handlungsempfehlungen adressieren
 - die Ausgestaltung des Programms,
 - die Zielgruppen des Programms,
 - die Inhalte des Programms,
 - die Administration des Programms und
 - die Umsetzung des Programms.

1 | Einleitung

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hat zur Umsetzung der Ziele des Nationalen Hafenkonzpts für die See- und Binnenhäfen im Jahr 2016 im Auftrag der Bundesregierung die Förderrichtlinie für innovative Hafentechnologien erarbeitet. Das Förderprogramm Innovative Hafentechnologien (IHATEC) hat zum Ziel, Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Durchführbarkeitsstudien zu fördern, mit denen innovative Hafentechnologien in Bezug auf den Güterumschlag, Fahrgastdienste oder den Warentransport im Hafen adressiert werden.

Das BMVI hat im September 2019 die Evaluation des IHATEC-Förderprogramm für den Zeitraum von 2016 bis 2019 beauftragt. ETR: Economic Trends Research GbR erhielt den Auftrag, die Evaluation gemeinsam mit Kerlen Evaluation Ltd und dem Hapag-Lloyd Center for Shipping and Global Logistics (CSGL) der Kühne Logistics University - KLU durchzuführen. Das Ziel der Evaluation war es, die Struktur und Wirkungen des IHATEC-Förderprogramms zu bewerten und Handlungsempfehlungen zu entwickeln, welche bei der Ausgestaltung der IHATEC-Förderrichtlinie für den Förderzeitraum von 2021 bis 2025 berücksichtigt werden können.

2 | Methodisches Vorgehen

Diese Evaluation untersucht, ob durch die durch IHATEC **geförderten Maßnahmen die avisierten Ziele wirksam erreicht** worden sind und ob die **Wirtschaftlichkeit des Förderprogramms** im Hinblick auf die **Zielerreichung** gegeben ist. In diesem Sinn dient die Evaluation der Vorbereitung der Fortschreibung der IHATEC-Förderrichtlinie sowie deren Optimierung durch die Entwicklung von Handlungsempfehlungen. Um ihren Zweck zu erfüllen, analysiert die Evaluation,

- ob die Ziele von IHATEC nachvollziehbar definiert und erreicht wurden,
- ob die Zielgruppe erreicht wurde,
- welche Wirkungen der Maßnahme zuzuschreiben sind,
- welche Wirkungen der Maßnahme erwartet werden,
- ob die eingesetzten Mittel effizient verwendet wurden, und
- welche Handlungsempfehlungen für die Verbesserung von IHATEC oder für weitere Aktivitäten abgeleitet werden können.

Maßgeblich für das IHATEC-Evaluationsdesign sind übergeordneten **Evaluationsleitfragen**, bei deren Formulierung vier **Bewertungskategorien Zielerreichung und -wirkung**,

Effizienz Vollzugswirtschaftlichkeit, Effizienz Maßnahmenwirtschaftlichkeit und Relevanz im Fokus standen. Aus den Leitfragen wurden konkrete Fragestellungen abgeleitet, die den untersuchungsleitenden Rahmen für die Evaluierung darstellen. Die Evaluation des IHATEC-Förderprogramms folgt konzeptionell dem Ansatz der **theoriebasierten Programmevaluation**. In der folgenden Abbildung ist die Wirkungslogik von IHATEC schematisch dargestellt, wobei die „Treppenlogik“ zeigt, dass die Ergebnisse auf einer niedrigeren Stufe eine Voraussetzung sind, um die nächste Stufe zu erreichen. Grundsätzlich ergeben sich die letztendlichen Wirkungen aus den Outputs und Ergebnissen entlang der Kausalketten. Es handelt sich hierbei um eine vereinfachte modelltheoretische Darstellung, welche grundlegende Wirkungskanäle einer analytischen Betrachtung zugänglich macht. Die Wirkungslogik umfasst die Elemente Input, Prozesse, Output, Outcome und Impact (vgl. Abbildung 1).

Der **Input** bezieht sich auf „Das, was in das Programm investiert wird.“. Dies umfasst alle sachlichen und personellen Mittel, die in das Programm fließen, um es umsetzen zu können. Dazu zählen etwa das Programmbudget und die Arbeit des Projektträgers.

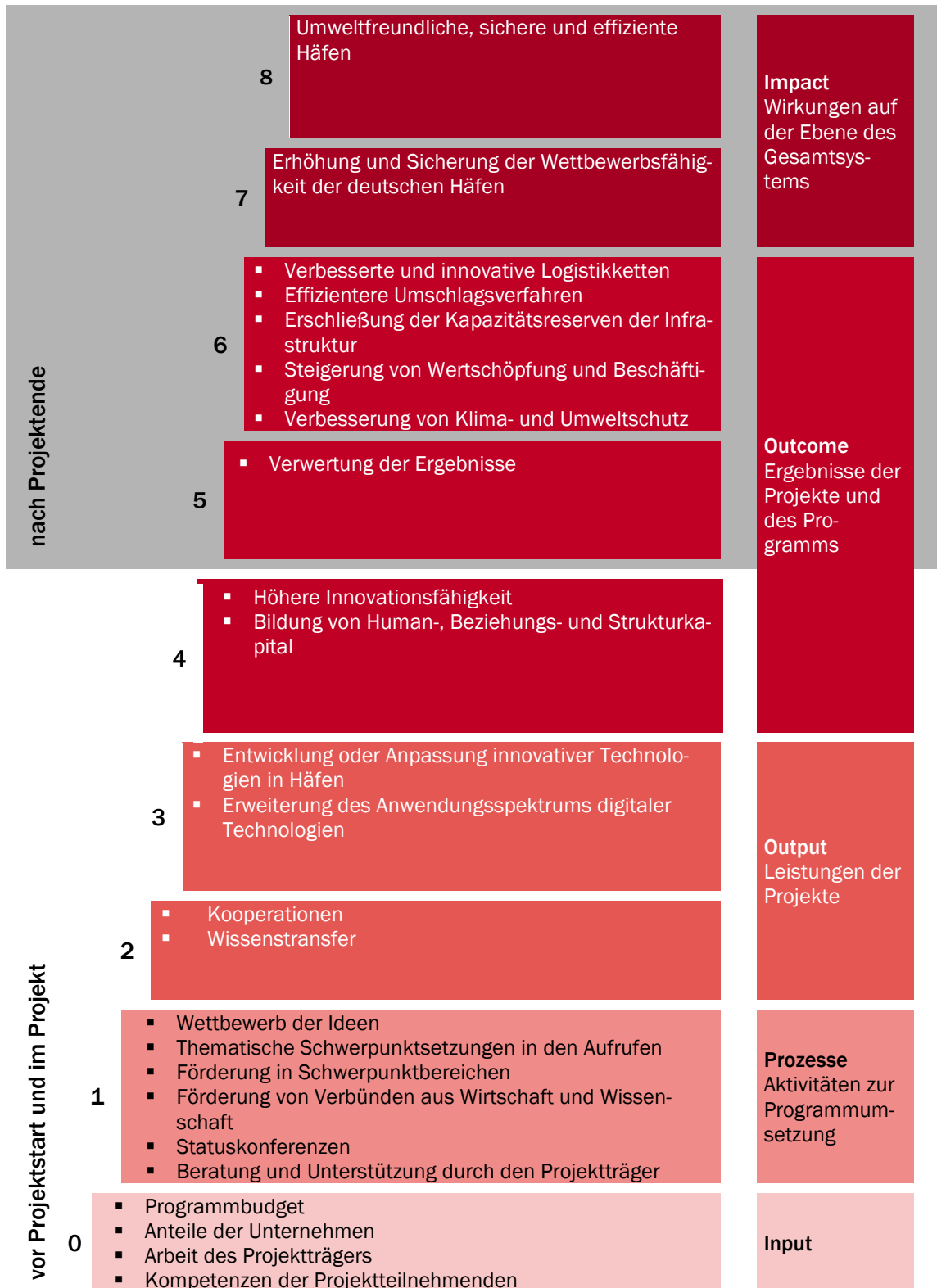
Die **Förderprozesse** beinhalten „Das, was getan wird, um das Programm umzusetzen.“. Damit werden die Aktivitäten angesprochen, die für die Auswahl und Begleitung der Förderprojekte vollzogen werden. Dazu zählen unter anderem die inhaltliche Ausrichtung der Förderaufträge, die Statuskonferenz zum Förderprogramm und die Beratung der Förderernehmer durch den Projektträger.

Der **Output** beschreibt „Das, was in den Projekten getan wird.“. Dabei gliedern sich die in den Projekten erbrachten Leistungen in zwei Stufen.

Der Outcome bezieht sich auf die intendierten Ergebnisse des Projektes und des Programms und ist „Das, was bei der Zielgruppe mit dem Programm bewirkt werden soll.“. Hierbei handelt es sich um Ergebnisse bei den teilnehmenden Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die in einem dreistufigen Ablauf zum Tragen kommen.

Der Impact beschreibt die intendierten Wirkungen der IHATEC-Förderung auf der Ebene des Gesamtsystems Häfen. Dies kann gefasst werden als „Das, wozu das Programm auf sozio-ökonomischer Ebene beitragen soll.“, wobei es auf dieser Ebene wiederum einen zweistufigen Wirkungsprozess gibt.

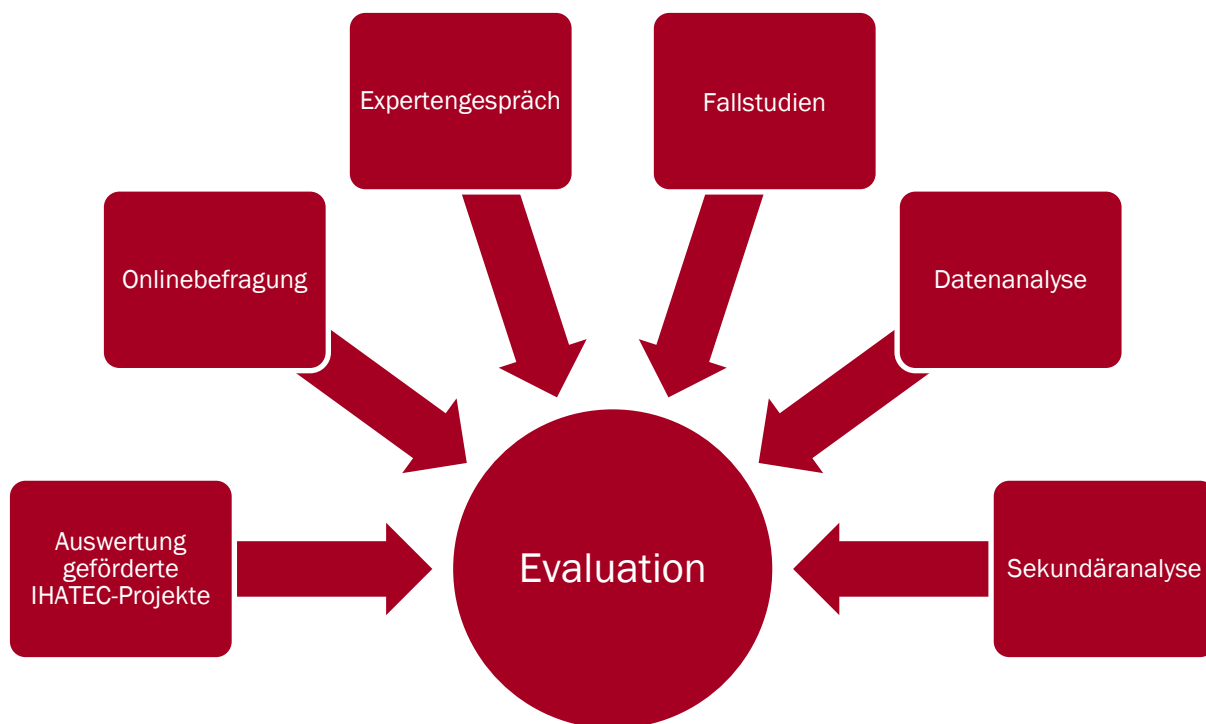
Abbildung 1: Wirkungslogik IHATEC



Darstellung ETR und Kerlen Evaluation in Anlehnung an Beywl/Niestroj (2009).

Die Wirkungslogik enthält zwei zentrale Wirkungspfade (Wirkhypothesen), welche in direkte Wirkungen über innovative Projektergebnisse und indirekte Wirkungen durch gesteigerte Innovationsfähigkeit differenziert werden können. Prinzipiell kann die Evaluation nicht den quantitativen Beitrag von Interventionen ganzheitlich in Form einer einzigen numerischen Größe bestimmen, sondern ist darauf ausgerichtet, die Interventionslogik schrittweise empirisch zu prüfen. Dazu wird auf einen vorhabenspezifischen Mix von Methoden zurückgegriffen (Triangulation). Dabei werden verschiedene Verfahrensschritte beziehungsweise Methoden nicht einfach als sukzessive Abfolge verstanden, sondern die Erkenntnisse iterativ verdichtet, um am Ende ein plausibles und stimmiges Gesamtbild zu zeichnen. Abbildung 2 zeigt die Methoden im Überblick.

Abbildung 2: Methoden der IHATEC-Evaluation



Onlinebefragung: 125 verschickte Fragebögen; Rücklaufquote 86,4 Prozent
Expertengespräche: 12 vertiefende, leitfadengestützte Experteninterviews
Fallstudien: 10 Fallstudien, mit breiter regionaler und thematischer Differenzierung

3 | Zentrale Ergebnisse

3.1 | Kontextanalyse

Die deutschen See- und Binnenhäfen sind wichtige Pfeiler der **gesamtwirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands**. Ein Großteil der industriellen Erzeugnisse werden über sie in die Welt verschifft, gleichzeitig werden die für die Produktion benötigten Importe auf dem internationalen Seeweg über die Häfen bezogen. Die volkswirtschaftlichen Produktionsprozesse könnten also ohne Häfen nicht aufrechterhalten werden.

Die Struktur der deutschen Seehäfen ist sehr heterogen. Neben einigen großen Häfen existiert eine Vielzahl kleinerer Häfen, die jeweils einzeln einen relativ geringen Anteil am gesamten Güterumschlag haben. Gleichzeitig unterscheiden sich die Umschläge in den Häfen bezüglich der Güterart und der umgeschlagenen Waren. Auch die deutschen Binnenhäfen unterscheiden sich in ihrer Größe und Struktur deutlich voneinander.

Die **regionalökonomische Analyse** hat gezeigt, dass sich Häfen stimulierend auf die sozioökonomische Entwicklung in ihrem Umland auswirken. Dies ist nicht nur auf den reinen Umschlagsbetrieb zurückzuführen, sondern betrifft insbesondere auch die damit verbundenen Dienstleistungen in vor- oder nachgelagerten Wirtschaftszweigen. Entlang der regionalen Wertschöpfungsketten profitiert somit eine Vielzahl von Unternehmen von Hafestandorten.

Im Standortwettbewerb der Häfen untereinander spielen nicht nur Einflussfaktoren im Hafen selbst, wie die Effizienz von Abfertigungsanlagen sowie Be- und Entladevorgängen, eine entscheidende Rolle, sondern auch die jeweilige Erreichbarkeit des Hafens seeseitig und landseitig. Grundsätzlich sind die Häfen durch den Konkurrenzdruck gezwungen, innovative Technologien zu verwenden. Dabei kommen diese nicht nur im Hafen selbst, sondern auch in vor- und nachgelagerten Logistikketten zum Einsatz.

Während die Seeschifffahrt im interkontinentalen Verkehr nahezu konkurrenzlos ist, gilt dies für intraeuropäische Verkehre nicht. Hier wird gegenwärtig nur ein geringer Teil des Gesamthandels seewärtig abgewickelt, weil in der jüngeren Vergangenheit immer mehr Verkehre vom Schiff insbesondere auf die Straße verlagert wurden. Dies betrifft vor allem Container und übriges Stückgut. Von dieser Entwicklung ist in besonderem Maße auch die Binnenschifffahrt betroffen, da diese vollständig in Konkurrenz zu den anderen Verkehrsträgern steht. Vor diesem Hintergrund haben viele Binnenhäfen ihr Geschäftsfeld auch auf den Umschlag und die Distribution landseitiger Verkehre erweitert.

In Bezug auf ihre **Wettbewerbssituation** mit anderen Standorten und den damit einhergehenden **Innovationsbedarfen** sind Häfen auf eine gute Vernetzung mit innovationsfreudi-

gen Branchen, insbesondere in der Industrie, angewiesen. Technische Innovationen verbessern die Abläufe im Hafen und wirken so kostensenkend. Hierbei geht es beispielsweise um die autonome Schifffahrt, verbesserte Ver- und Entladevorgänge sowie vollautomatisierte Distributionsabläufe. Spezielle Potenziale, die auch durch IHATEC gefördert werden sollen, finden sich in den Bereichen Optimierung der Lagerhaltung, Entwicklung innovativer und informationstechnischer Konzepte und Systeme zur Steuerung und Abwicklung der Waren- und Fahrgastströme im Hafen, hafenbezogene Projekte im Bereich Industrie 4.0, Verbesserung der IT-Sicherheit, Automatisierungsprozesse und Mensch-Technik-Interaktionen sowie technische Innovationen zur Steigerung der Energieeffizienz im Hafen und damit verbundene Verringerungen der Umweltbelastung. Insbesondere letzteres spielt vor dem Hintergrund des Klimawandels eine entscheidende Rolle und kann dazu beitragen, die Treibhausgasemissionen der Häfen zu verringern.

3.2 | Charakterisierung der Fördernehmer und des Programms

Die Bundesregierung stellt im Rahmen eines Förderprogramms mit einer Laufzeit von Juli 2016 bis zum Ende des Jahres 2020 **Fördermittel** in Höhe von insgesamt bis zu **64 Millionen Euro** für innovative Hafentechnologien zur Verfügung. Antragsberechtigt für IHATEC sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Einrichtungen für Forschung und Wissensverbreitung, außeruniversitäre Einrich-

tungen und Ingenieurbüros, die zum Zeitpunkt der Auszahlung der Fördermittel mindestens eine Betriebsstätte oder eine Niederlassung in Deutschland haben. Um die Umsetzungsorientierung der Fördermaßnahme zu verstärken, werden Verbundprojektvorschläge unter Federführung von Hafenunternehmen prioritär behandelt. Eine Kooperation verschiedener Unternehmen der Hafenwirtschaft unterschiedlicher Regionen zu gemeinsamen Zielsetzungen wird besonders begrüßt. Die Förderrichtlinie richtet sich vorrangig an **Unternehmen der Hafenwirtschaft** in Verbindung mit **industriellen Entwicklungspartnern** und **Einrichtungen für Forschung und Wissensverbreitung**. Der direkte Anwendungs- beziehungsweise Wirkungsbezug im See- oder Binnenhafen sollte deutlich hervorgehoben sein.

Im Rahmen des ersten und zweiten Förderaufrufs erhielten 34 Verbundvorhaben eine Projektförderung. Etwa 93 Prozent der Fördermittel fließen in FuE-Projekte, der weitere Anteil in Durchführbarkeitsstudien. Die durchschnittliche Förderquote beträgt 62,3 Prozent. Insgesamt fällt der Großteil der Projekte in die Themencluster „Umschlag“ und „Transport“,

64
Millionen Euro
für innovative
Hafentechnologien

wobei die Themen „Infrastruktur“ und „Umwelt und Klima“ im zweiten Förderaufruf deutlich an Bedeutung gewonnen haben. Außerdem wurden auch verstärkt Binnenhäfen einbezogen.

Das **Antragsverfahren** für die Förderung durch IHATEC wird von den Projektbeteiligten insgesamt **positiv bewertet**, auch von Förderneulingen. KMU sehen den Aufwand für die Antragsstellung etwas häufiger als weniger oder gar nicht angemessen an. Die Projektdurchführung sowie die Programmaktivitäten werden überwiegend positiv beurteilt. Für eine erfolgreiche Durchführung der Projekte sind Kooperation und Engagement, aber auch Projektmanagement und Erfahrung besonders bedeutsam. Negativ wirken sich insbesondere fehlendes Personal oder fluktuierende Personalausstattung aus.

Die **thematische Ausrichtung** und die Berücksichtigung der Bedarfe der Hafenwirtschaft in dem Förderprogramm werden von den IHATEC-Projektbeteiligten in hohem Maße als **„gut“ oder „sehr gut“ bewertet**. Besondere Potenziale für die weitere Erhöhung der Effektivität und des Nutzens von IHATEC werden in der Förderung der Vernetzung, der Erhöhung des Fördervolumens und in innovationsunterstützenden Maßnahmen gesehen. Die geförderten Projekte wären ohne IHATEC nicht äquivalent durchgeführt worden. Somit gibt es keinen Hinweis auf bedeutsame Mitnahmeeffekte.

3.3 | Ergebnisse der Projekte

Eine der zentralen Fragestellungen der IHATEC-Evaluation ist, ob und in welchem Umfang die Ziele des IHATEC-Förderprogramms erreicht werden konnten. Bei der Untersuchung müssen die verschiedenen **Zieldimensionen** berücksichtigt werden. Zu den zentralen Zielen der IHATEC-Projektförderung gehören die Neu- und Weiterentwicklung innovativer Technologien in Häfen sowie die Erweiterung des Anwendungsspektrums digitaler Technologien. Bei der Bewertung der Projektergebnisse sind auch die im Projektverlauf entstandenen Kooperationen, der Wissenstransfer und Qualifizierungsaspekte positiv zu bewerten. Darüber hinaus ist natürlich die wirtschaftliche Verwertung der Innovationen ein zentraler Aspekt der Bewertung.

Über die Zielerreichung auf der Ebene der Einzelprojekte hinaus sind die **Beiträge der Verbundprojekte zu den Programmzielen** und zu den übergeordneten Zielen, wie die **Effizienz der Häfen**, die **Sicherheit der Häfen**, die **Umweltfreundlichkeit der Häfen** und die **Wettbewerbsfähigkeit der Häfen** für die Bewertung der Projektergebnisse relevant.

Für die Unternehmen stehen bei den IHATEC-Projekten technologische Ziele im Vordergrund, wohingegen Forschungseinrichtungen Forschungsleistungen (Wettbewerbsposition und Veröffentlichungen) als wesentlich bewerten. Außerdem hat auch der Kooperationsaufbau ein hohes Gewicht als Projektziel. Den wichtigsten Nutzen der Projekte sehen die

Unternehmen und Häfen in der Neu- oder Weiterentwicklung existierender Produkte, Dienstleistungen sowie Systeme. Häufig erwarten die Fördernehmer eine marktmäßige Verwertung der Projektergebnisse. **Unternehmen und Forschungseinrichtungen sind mit der Zielerreichung überwiegend zufrieden.** Im Rahmen von IHATEC sind bei den Häfen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen zahlreiche neue Kontakte entstanden und/oder bestehende Kontakte wurden intensiviert.

Die Verbundprojekte tragen insbesondere zu den Programmzielen Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit der Häfen bei. Dabei haben die Verbundprojekte einen hohen Einfluss auf Produktinnovationen und die Einführung neuer Technologien, insbesondere im IT-Bereich. Die FuE-Themen werden nach Abschluss der Teilprojekte ganz überwiegend mit eigenen Mitteln oder in anderen Projekten weiterverfolgt. Darüber hinaus werden technologische Ergebnisse sowohl in anderen Unternehmen der Hafenwirtschaft als auch in anderen Branchen weitergenutzt.

Die IHATEC-Projekte haben bei den Projektbeteiligten zu einem hohen Wissenszuwachs geführt. So gibt es in zahlreichen Projekten einen Wissenstransfer und Beiträge zur Qualifizierung über wissenschaftliche Arbeiten. Der Gesamtnutzen des Projekts wird von 34 Prozent der befragten Forschungseinrichtungen als sehr hoch und von 63 Prozent als hoch eingestuft. Der Ergebnistransfer von IHATEC-Projekten findet etwa über Publikationen und der Beteiligung an Fachkongressen statt.

3.4 | Wirkungen von IHATEC bei den Zielgruppen

IHATEC trägt wesentlich zur **Verbesserung der Marktposition** von Häfen und Unternehmen bei. Alle Indikatoren zeigen, dass die Innovationsfähigkeit in den Unternehmen seit 2017 erheblich zugenommen hat und dass diese Entwicklung auf die Beteiligung an IHATEC zurückzuführen ist. Zugleich trägt IHATEC wesentlich dazu bei,

IHATEC trägt wesentlich zur Verbesserung der Marktposition von Häfen und Unternehmen bei.

dass Forschungseinrichtungen ihre Position in ihrem Forschungsfeld verbessern. Die Kooperationsbeziehungen der Forschungseinrichtungen zur Wirtschaft und in Bezug auf technologische Entwicklungen haben in den vergangenen drei Jahren zugenommen.

Die (angestrebten) Ergebnisse der Projekte haben potenziell positive Auswirkungen über das Einsatzfeld Hafen hinaus auf Transport- und Umschlagsunternehmen im In- und Ausland. Deshalb können durch die IHATEC-Förderung mittel- bis langfristig verschiedenste

Akteure der Logistikwirtschaft von den Ergebnissen der IHATEC-Projekte profitieren. Dabei zeigen sich auch Ansatzpunkte für die Übertragbarkeit von Ergebnissen einzelner Projekte auf Anwendungen außerhalb der Hafenwirtschaft.

3.5 | Wirtschaftlichkeitskontrolle

Ein zentraler Aspekt für die Bewertung der Programmeffizienz von IHATEC ist die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit des Förderprogramms. Diese dient der Überprüfung der Anforderungen des § 7 Absatz 2 Bundeshaushaltsordnung (BHO). Bei der Wirtschaftlichkeitskontrolle wird zwischen der **Vollzugs-** und **Maßnahmenwirtschaftlichkeit** differenziert. Die übergreifende Wirtschaftlichkeitskontrolle greift auf die Bewertungsergebnisse zur Zielerreichungs- und Wirkungskontrolle zurück und berücksichtigt zusätzlich den Mitteleinsatz.

Da für das IHATEC-Förderprogramm bisher kein Indikatorensystem vorliegt, mit dem die Vollzugs- und Maßnahmenwirtschaftlichkeit strukturiert bewertet werden könnte, werden für die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit diesbezügliche qualitative und quantitative Ergebnisse kombiniert: Es zeigt sich, dass die **Prozesse der IHATEC-Förderrichtlinie ziel führend sind**. Das eingesetzte **Instrumentarium** und die **Prozessbegleitung** sind im Wesentlichen **angemessen** und werden von den Fördernehmern als **nützlich** betrachtet. Die **eingesetzten Ressourcen** für den Vollzug der Förderrichtlinien sind unter der Berücksichtigung des vergleichsweise geringen gesamten Fördervolumens sowie der bisher erst geringen Laufzeit des Förderprogramms angemessen. In Zukunft sind hier Effizienzgewinne durch Lernkurveneffekte zu erwarten. In Relation zu den Fördersummen sind die Kosten für den Aufwand der Antragsstellung und die Administration des Projektes seitens der Fördernehmer vergleichbar zu anderen Programmen.

Die Maßnahmenwirtschaftlichkeit konnte in Bezug zum Gesamtsystems (Impact: Erhöhung und **Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit** der deutschen Häfen sowie **Umweltfreundlichkeit**, Sicherheit und Effizienz) **zum Zeitpunkt der Evaluation nicht bewertet** werden. Ein Großteil der IHATEC-Projekte ist noch **nicht abgeschlossen**, so dass sich entsprechende Wirkungen erst im weiteren Zeitverlauf einstellen können. Es gibt aber bereits verschiedene, **belastbare Hinweise, dass die Projekte zu den Programmzielen beitragen** werden. Die Projekte tragen zur Entwicklung oder Anpassung innovativer Technologien in den deutschen Häfen bei. Die Zielgruppen der Fördermaßnahmen werden mit der Förderrichtlinie erreicht. Durch IHATEC wurden im Rahmen des ersten und zweiten Förderaufrufs Projekte initiiert, die ohne die Förderung nicht in der gleichen Form stattgefunden hätten.

Die im Rahmen von IHATEC angestoßenen Innovationen und Entwicklungen haben einen nachhaltigen Nutzen. In den nächsten Schritten wird es positive Effekte auf die Produktivität der Häfen und deren Kostenstruktur geben. Auch wenn eine abschließende Bewertung

des realisierten Nutzens im Vergleich zu den Kosten von IHATEC zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen muss, kann jetzt schon festgestellt werden, dass das Förderprogramm IHATEC grundsätzlich geeignet ist, um die übergeordneten Programmziele zu erreichen: Die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit sowie die Erhöhung der Effizienz, der Sicherheit und der Umweltfreundlichkeit der deutschen Häfen.

4 | Handlungsempfehlungen

4.1 | SWOT-Analyse zu den Häfen und der hafenrelevanten Forschung

Im Rahmen der IHATEC-Evaluierung wurde eine Stärken-Schwächen- und Chancen-Risiken-Analyse der deutschen See- und Binnenhäfen sowie für Forschung und Entwicklung im Bereich der Häfen durchgeführt. Die Stärken-Schwächen-Analyse bezieht sich auf die aktuelle Positionierung der Häfen und der hafenrelevanten Forschung. Die Chancen und Risiken ergeben sich aus globalen, nationalen und regionalen Trends, die in den kommenden Jahren zu Verschiebungen bei der Positionierung führen könnten. Die Einschätzungen zu Stärken-Schwächen und zu Chancen-Risiken folgen aus den verschiedenen Schritten der Evaluation (Kontextanalyse, Online-Befragung, Fallstudien) und aus einer Reihe von Expertengesprächen, die in diesem Zusammenhang mit Vertretern von Häfen, den hafenrelevanten Forschungsinstitutionen und anderen relevanten Stakeholdern geführt wurden.

Die deutschen Häfen sind derzeit sehr effizient, was auch notwendig ist, um die Wachstumspotenziale zu nutzen, die sich aus der Globalisierung ergeben. Auch in den nächsten Jahren könnten damit Chancen einhergehen. Ein Wettbewerbsnachteil der deutschen Häfen sind die relativ hohen Kosten, aus denen gleichzeitig hohe Risiken resultieren, da Wettbewerber mit geringeren Kosten zunehmend relevant werden. Das Risiko eines zunehmenden Wettbewerbs bei ohnehin schon hohen Kosten wird durch den demografischen Wandel in Deutschland verschärft. Die Entwicklung des Arbeitsangebots und der Kosten erfordern in den nächsten Jahren weitere Produktivitätssteigerungen. Um diese zu erreichen, sind Automatisierung und Digitalisierung von Arbeitsabläufen und Prozessen in den Häfen notwendig. Dabei wird es zu Veränderungen der Arbeitsabläufe und Strukturen kommen, die auch zur Veränderung der Arbeitsanforderungen und Qualifikationen führen werden. Bei den notwendigen Umstrukturierungen ist die gut funktionierende und wohl strukturierte Sozialpartnerschaft in den deutschen Häfen ein wichtiger positiver Wettbewerbsfaktor.

Um im **Wettbewerb** zu bestehen, **müssen die Häfen sich infrastrukturell und technologisch kontinuierlich anpassen**. Der besondere Investitionsbedarf entsteht zum einen durch immer größer werdende Schiffe und zum anderen durch den Klimawandel. Die zunehmende Schiffsgröße erfordert nicht nur die Anpassung der Infrastruktur, sondern führt außerdem dazu, dass die Auslastung in den Häfen immer stärker schwankt: Die Abfertigung

der großen Schiffe erfordert Spitzenleistungen zu wenigen Zeitpunkten, was dann – bei einem insgesamt gegebenem Ladungsaufkommen – zu geringen Auslastungen zu anderen Zeitpunkten führt.

Neben den Infrastrukturinvestitionen sind insbesondere Investitionen in neue Technologien zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit erforderlich. Im Vordergrund stehen dabei die Digitalisierung und die Automatisierung. Bei der Automatisierung der Umschlagsprozesse stehen die Häfen vor der besonderen Herausforderung, dass die Abläufe im Hafen sehr wenig standardisiert sind und zwischen den Häfen auch über Tages- und Jahreszeiten stark differieren. Vor diesem Hintergrund haben gerade kleinere Häfen, zu denen insbesondere auch einige Binnenhäfen gehören, noch einen erblichen Nachholbedarf bei der Automatisierung und Digitalisierung. Investitionen in diesen Bereich und die stärkere Vernetzung innerhalb der Transportketten können den Häfen helfen, neue Kunden zu gewinnen.

Eine zentrale Herausforderung in den letzten und besonders in den kommenden Jahren ist die **nachhaltige Gestaltung des Transports** und die Reduktion von Umweltbelastungen. Dennoch führt der Flächenverbrauch der Häfen, insbesondere bei den im innerstädtischen Bereich angesiedelten, zu einem zunehmenden Rechtfertigungsdruck. Dieser wird noch durch Luft-, Licht- und Lärmemissionen verstärkt.

Die deutschen Häfen stehen in einem intensiven Wettbewerb zueinander. Dennoch besteht bei der Entwicklung neuer Technologien eine hohe Bereitschaft zur Kooperation. Dabei sind bestimmte Themen, wie zum Beispiel die Automatisierung und die Digitalisierung anzugehen, in allen Häfen gleichermaßen relevant. Vor diesem Hintergrund sind eine Bündelung und Koordination der Forschungsprojekte möglich und sinnvoll. Ein wichtiger positiver Effekt von IHATEC ist die Möglichkeit der Binnenhäfen, an Forschungsprojekten zu partizipieren oder Forschungsprojekte zu initiieren.

In Teilen haben Häfen aber sehr spezielle Anforderungen, die auch sehr spezifischen Forschungsprojekte erfordern. Dabei gibt es eine Reihe von Forschungseinrichtungen, die sich mit den spezifischen FuE-Erfordernissen und der Umsetzung von Projekten in Häfen beschäftigen. Allerdings sind derzeit nicht alle Häfen über das Spektrum der Angebote von Forschungseinrichtungen informiert.

In verschiedenen relevanten Zukunftsfragen können die Häfen von verschiedenen Forschungstrends (Energieeffizienz, autonomes Fahren, Automatisierung) profitieren. Hier kommt es darauf an, die Forschungsinstitutionen, die in diesem Bereich tätig sind, über Fragestellungen im Zusammenhang mit Häfen zu informieren und dafür zu sensibilisieren. Hoher Bedarf an Innovationen besteht im Bereich Nachhaltigkeit. Häfen können in einigen Bereichen, wie zum Beispiel LNG oder Wasserstoff, eine Vorreiterrolle bei der Einführung neuer Technologien übernehmen. Ein gewisses Problem entsteht, da einige neue For-

schungsthemen insbesondere im Bereich der Digitalisierung sehr schnelllebig sind. Vor diesem Hintergrund sind die relativ langen Antrags- und Bewilligungszeiten mit festen Terminen für Forschungsprojekte ein Problem. Außerdem werden Digitalisierungsthemen häufig von jungen Start-up Unternehmen vorangetrieben, die aufgrund ihrer Größe und Bonität zum Teil in IHATEC nicht antragsberechtigt sind.

Insgesamt ist die Teilnahme an IHATEC-Projekten für kleinere See- und Binnenhäfen sowie für KMU eine große Herausforderung. Dies betrifft sowohl die Antragstellung als auch die Administration. Insofern sollte angestrebt werden, hier die Hürden weiter zu verringern, obwohl einige IHATEC-Projektpartner mit größerer Erfahrung in geförderten Forschungsprojekten konzidieren, dass der Aufwand bei IHATEC im Vergleich zu anderen Förderinstrumenten durchaus angemessen ist.

Viele IHATEC-Projekte sind zentral auf die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Häfen ausgerichtet. Digitalisierung und Automatisierung werden genutzt, um Abläufe zu optimieren und Kosten zu senken. Häufig tragen die Projekte gleichzeitig zu ökologischen Zielen bei, da effizientere Verkehrsprozesse auch zur Einsparung von Energie beitragen und damit die CO₂-Reduktion fördern. Vor dem Hintergrund des Rechtfertigungsdrucks der Häfen besteht hier die Chance, die ökologischen Nachhaltigkeitsziele bei der Planung der Projekte und auch bei deren Darstellung in der Öffentlichkeit stärker hervorzuheben. Neben dem ökologischen Ziel fehlt bislang auch eine Berücksichtigung sozialer Nachhaltigkeitsziele. So fehlt eine systematische Auseinandersetzung mit den sozialpolitischen Folgen von Automatisierung in den IHATEC-Projekten.

Ein wichtiger Aspekt von IHATEC ist, dass die Bedeutung von Innovation im Hafenbetrieb in den Vordergrund gerückt wird und mit einem positiven Image belegt wird. In diesem Zusammenhang haben auch kleine Unternehmen und Häfen Strukturen für Forschung und Entwicklung geschaffen, die stetig ausgebaut werden müssen. Hier gibt es gerade aktuell durch die Corona-Krise, die zu einer anderen Priorisierung von Aktivitäten führt, erhebliche Risiken.

4.2 | Handlungsansätze

Die vorliegende Evaluierung des IHATEC-Förderprogramms bezieht sich auf die Förderrichtlinie zu Innovativen Hafentechnologien des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 20. Juni 2016. Diese tritt am 31. Dezember 2020 außer Kraft, wobei das Förderprogramm im Anschluss fortgesetzt werden wird. Bei der Ausgestaltung der IHATEC-Richtlinie für den **Förderzeitraum von 2021 bis 2025** werden die Ergebnisse der vorliegenden Evaluation berücksichtigt.

Die Evaluation hat gezeigt, dass die Fördernehmer mit dem IHATEC-Programm insgesamt sehr zufrieden sind. Dessen Fortsetzung wird von den Akteuren der Hafenwirtschaft, sonstigen Unternehmen und den an dem Förderprogramm partizipierenden Forschungsinstitutionen als höchst bedeutsam für die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen See- und Binnenhäfen angesehen. Dennoch lassen sich Handlungsempfehlungen ableiten, deren Umsetzung potenziell dazu beiträgt, die Zielerreichung, die Effizienz und die Relevanz des Förderprogramms weiter zu erhöhen.

Ausgestaltung des Programms

Bei der Ausgestaltung des Förderprogramms sollten insbesondere Möglichkeiten zur **Präzisierung des Zielsystems** und seine Steuerung sowie die langfristige Verstetigung des Programms geprüft werden. Generell ist das Zielsystem von Förderprogrammen ein Steuerungsinstrument für die Auswahl der zu fördernden Projekte und deren thematische Ausrichtung sowie ein Instrument für die Zielerreichungskontrolle. Für eine Weiterentwicklung des Zielsystems ist zudem darauf zu achten, dass **Ziele möglichst „SMART“** (spezifisch, messbar, akzeptiert, realistisch und terminiert) sind.

Bezüglich der Programmplanungszeiträume haben verschiedene Fördernehmer darauf hingewiesen, dass diese nicht mit den Planungszeiträumen ihrer Projekte übereinstimmen, wobei der Wunsch nach einer **längerfristigen Verstetigung des Programms** geäußert wurde. Umgesetzt werden könnte dies beispielsweise durch die Möglichkeit, Forschungsprojekte in Phasen zu fördern, wobei im ersten Projektantrag bereits dargelegt wird, dass sich voraussichtlich eine oder sogar zwei weitere Projektphasen anschließen werden. Um feste Abbruchzeitpunkte bei zu geringen Erfolgsaussichten zu definieren und neue technologische Entwicklungen oder Veränderungen des Kontexts angemessen zu berücksichtigen, sollte jede einzelne Bewilligung einen Zeitraum von drei Jahren nicht überschreiten. Längerfristige Förderzeiträume sind auch im Hinblick auf Vernetzungsaktivitäten relevant.

Durchführbarkeitsstudien sollten unabhängig vom Zeitpunkt der Förderauftrufe **kurzfristig** beantragbar sein, weil sie als Grundlage dienen, IHATEC-FuE-Projekte zu entwickeln. Wird die Bewilligung von Durchführbarkeitsstudien von dem üblichen Turnus der Förderauftrufe abgekoppelt, könnte damit eine höhere Flexibilität erreicht werden.

Zielgruppen des Programms

Die Zielgruppen des IHATEC-Förderprogramms sind Unternehmen, insbesondere der Hafenwirtschaft, und Forschungsinstitutionen im Inland. **Öffentliche und kommunale Einrichtungen** haben bisher keinen Zugang zu den Fördermitteln des Programms, können sich aber an den Projekten ohne finanzielle Förderung als assoziierte Partner beteiligen. Öffent-

liche und kommunale Partner haben aber eine erhebliche Bedeutung für die Infrastrukturentscheidungen in Bezug auf Häfen, die für die Umsetzung des IHATEC-Programms von hoher Relevanz sind. Deshalb kann deren engerer Einbezug in die Projekte die Anwendungsnähe und damit die Effizienz des Programms weiter stärken.

Das IHATEC-Förderprogramm ist bisher auf die Förderung von deutschen Institutionen begrenzt. In der Evaluation hat sich gezeigt, dass **Kooperationen mit Akteuren im Ausland** in verschiedenen Zusammenhängen inhaltlich angezeigt wären. Deshalb sollte bei der Weiterentwicklung der IHATEC-Förderrichtlinie geprüft werden, ob das Programm internationale Kooperationen ermöglichen sollte. Dabei sollten ausländische Partner in der Regel als assoziierte Partner eingebunden werden und ihre Finanzierung selbst sicherstellen. Hierbei sollte die Möglichkeit eröffnet werden, dass jeder Partner im eigenen Land Förderungen nach den dort gültigen Bedingungen beantragt.

Inhalte des Programms

Im Rahmen des IHATEC-Programms wird ein breites Spektrum an Themen gefördert, um innovative Hafentechnologien in den deutschen See- und Binnenhäfen zu etablieren. Insgesamt zeigt sich dabei, dass Projekte, in denen die Themen **Klima und Umwelt** prioritär sind, bisher einen vergleichsweise geringen Stellenwert haben. Gleichzeitig tragen zahlreiche IHATEC-Projekte zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen bei, ohne dass dies in der Darstellung der Projekte besonders betont wird. Es ist deshalb, angesichts des übergeordneten Ziels des IHATEC-Programms „Umweltfreundliche Häfen“, zu empfehlen, Nachhaltigkeitsziele in der Förderrichtlinie stärker hervorzuheben. Dies kann etwa, wie bereits erläutert, durch eine entsprechende Indikatorik für das Zielsystem gesteuert werden.

Hinsichtlich der IHATEC-Programmatik ist zudem zu prüfen, ob und gegebenenfalls wie eine stärkere Einbindung von **Unternehmen im Hinterland** der Häfen umgesetzt werden könnte. Die Effizienz der Häfen wird wesentlich durch die Qualität ihrer Hinterlandanbindung beeinflusst. Generell könnte dies dazu beitragen, zusätzliche Innovationsimpulse für die IHATEC-Projekte zu generieren, wobei geprüft werden könnte, ob Innovationen im Hinterland auf Häfen übertragbar sind und umgekehrt.

Im Rahmen einer Begleitforschung sollten die **ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekte von Innovationen** in den Häfen analysiert werden. Dabei sollte auf die Zahl und die Ausgestaltung (z.B. Qualifikation, Veränderung von Arbeitsinhalten, Sicherheit, Mensch-Maschine-Schnittstelle) der Arbeitsplätze eingegangen werden. Die Analyse in Form einer Begleitforschung würde die Quervernetzung der Projekte ermöglichen. Ein wichtiges Thema der Begleitforschung könnte auch die Standardisierung bestimmter Projektergebnisse sein, welche ihre Anwendung in anderen Bereichen fördert.

Administration des Programms

Für das Erreichen der Zielgruppen des IHATEC-Förderprogramms und deren Ressourceneinsatz für die Projektbeantragung und -durchführung sind der Aufwand für die Projektadministration bezüglich der schriftlichen Berichterstattung sowie der Verwendungsnachweise relevant. Die Analysen haben gezeigt, dass – obgleich die Fördernehmer die Programmadministration nicht kritischer als in anderen Förderfällen beurteilen – es Möglichkeiten zur **Verbesserung der Projektadministration** gibt. Insbesondere sollte hierbei ein Augenmerk auf die Bedarfe der KMU gelegt werden, die in verschiedenen Fällen den Aufwand für die Antragsstellung als zu hoch und teils nicht durch eigene Ressourcen leistbar eingestuft haben. Von daher ist es zu empfehlen, die Antragsstellung und die Administration weiter zu vereinfachen. Dies könnte beispielsweise dadurch erreicht werden, dass durch den Projektträger weitere Handreichungen für die Antragsstellung und die Berichte zum Vollzug erstellt werden.

Umsetzung des Programms

Kooperation und die Netzwerkbildung haben im Rahmen der IHATEC-Projekte eine hohe Bedeutung. Viele dieser Kooperationen und neue Kontakte zwischen der Hafenwirtschaft, Forschungsinstitutionen und anderen Unternehmen wären ohne das IHATEC-Programm nicht entstanden. Ein weiterer Ausbau der Angebote zu projektübergreifenden Vernetzungen ist aus Sicht der Fördernehmer wünschenswert. Der weitere **Ausbau der Vernetzung** zwischen den Projekten trägt zum Wissenstransfer und zur Übertragung von Projektergebnissen in die Praxis bei und kann so potenziell die Ergebnisverwertung der Projekte und damit die Wirksamkeit des IHATEC-Förderprogramms stärken.

Für die weitere Ausgestaltung des IHATEC-Förderprogramms ist zu empfehlen, die fachliche Vernetzung zwischen den Programmteilnehmern weiter auszubauen. Als ein Positivbeispiel hierfür wurde die IHATEC-Statuskonferenz, die im September 2019 stattfand, hervorgehoben.

Generell zeigte sich in der IHATEC-Evaluation, dass ein Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit zu IHATEC anzuraten ist, zum Beispiel zur Kommunikation der Innovationsleistungen in den Häfen. Dies könnte etwa dadurch gefördert werden, dass Vorgaben zur Öffentlichkeitsarbeit durch die Fördergeber in die Förderrichtlinie aufgenommen werden. Der Nachweis zu öffentlichkeitswirksamen Aktivitäten könnte auch Bestandteil der periodischen Berichterstattung durch die Fördernehmer sein.