

## **In der Senatssitzung am 7. Januar 2025 beschlossene Fassung**

Die Senatorin für Umwelt, Klima und  
Wissenschaft

06.01.2025

### **Vorlage für die Sitzung des Senats am 07.01.2025 EFRE-Programm Land Bremen 2021-2027: Smartport Living Lab – Innovative Systeme für die Hafenwirtschaft**

#### **Vorbemerkung**

Das „Smartport Living Lab“ ist ein Verbundprojekt und besteht aus fünf sich ergänzenden Teilvorhaben, die von den fünf Projektpartnern Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL), Bremer Institut für Produktion und Logistik (BIBA), TOPAS Industriemathematik Innovation gGmbH (TOPAS), DLR Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen (DLR MI) sowie dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) im Rahmen der laufenden EFRE Periode 2021-2027 beantragt werden. In der hier vorliegenden Senatsvorlage wird das Gesamtvorhaben sowie die einzelnen Teilvorhaben dargestellt.

#### **A. Problem**

Die bremischen Häfen stehen vor vielfältigen Herausforderungen. Um auch in Zukunft Wertschöpfung und Wachstum generieren zu können, muss insbesondere der im Vergleich zu den Wettbewerbshäfen in der Nordrange bestehende Rückstand in Bezug auf die Digitalisierung und die Automatisierung aufgeholt werden.

Die im Land Bremen angesiedelten Forschungseinrichtungen im Bereich der maritimen Logistik leisten wichtige Impulse auf dem Weg der Bremischen Häfen zum Smart Port. Sie fungieren als Innovationstreiber und können individuell oder im Verbund innovative Ideen und Ansätze entwickeln und erproben, so wie es den Akteuren aus der Hafenwirtschaft und den zuständigen Behörden alleine nicht möglich wäre.

Im Rahmen einer durch das Wissenschaftsressort im Jahr 2023 geförderten Konzeptstudie haben das ISL, das DFKI sowie das DLR MI bereits Strategien für die Einrichtung eines Reallabors zum Thema „Smartport of the Future“ erarbeitet.

Auch auf Grundlage dieser Vorarbeiten konnte sich im Juni 2024 ein Konsortium – bestehend aus dem Sonstiges Sondervermögen Hafen der Stadtgemeinde Freie Hansestadt Bremen / bremenports GmbH, dem ISL sowie der Universität Bremen (BIBA) – erfolgreich in der Förderlinie DATIpilot Modul 2: „Innovationscommunities“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) durchsetzen. Im Rahmen der Smartport Innovationscommunity „Smartport Transfer – Koopetition in den Bremischen Häfen als Innovationsbooster auf dem Weg zum Smartport (SPoT)“ können von 2025 bis 2029 bis zu fünf Millionen Euro für die Förderung von innovativen Projekten im Bereich Smart Port genutzt werden.

Zur weiteren Intensivierung und Profilierung dieser erfolgreichen gemeinsamen Aktivitäten von wissenschaftlichen Einrichtungen und Hafenwirtschaft ist der zusätzliche Aufbau von Forschungsinfrastrukturen im Bereich Smart Port bei den am hier vorgeschlagenen EFRE – Verbundprojekt beteiligten Forschungseinrichtungen notwendig und würde einen substantiellen Beitrag zur weiteren Stärkung des Forschungs- und Transferpotentials dieser Einrichtungen innerhalb der Smartport Community leisten.

Im Rahmen eines Letters of Intent hat auch die bremische Hafenmanagementgesellschaft bremenports bekundet, dass der mit den beantragten zusätzlichen Forschungsinfrastrukturen intendierte Erkenntnisgewinn sowie die damit beabsichtigten Transferaktivitäten für Strategien und Projekte zur Umsetzung der bremischen Smartport Initiative relevant sind und diese befördern könnten.

Das bremische Programm für den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (ERFE) 2021-2027 hat in seinem Operationellen Programm das Politische Ziel „Ein wettbewerbsfähigeres und intelligenteres Europa durch die Förderung eines innovativen und intelligenten wirtschaftlichen Wandels und der regionalen IKT-Konnektivität“ formuliert. Darunter fällt das spezifische Ziel „Entwicklung und Ausbau der Forschungs- und Innovationskapazitäten und der Einführung fortschrittlicher Technologien“. In der laufenden EFRE-Periode können daher unter anderem auch Vorhaben beantragt werden, die den Ausbau der Forschungs- und Transferkapazitäten von wissenschaftlichen Einrichtungen im Bereich der Digitalisierung und Automatisierung der Hafenwirtschaft zum Ziel haben.

## **B. Lösung**

Das beantragte „Smartport Living Lab“ hat das Ziel innovative Technologien, Methoden und Konzepte im Themenfeld Smartport in enger Abstimmung mit den Hafenakteuren in- und außerhalb des Labormaßstabs zu untersuchen, zu analysieren und zu erproben. Gemeinschaftlich sollen Produkt- und Prozessinnovationen für die Hafenwirtschaft erforscht und etabliert werden. Ziel ist es, Demonstratoren zu Luft, Wasser und Land im Reallabor für die Stakeholder aus Wirtschaft und Verwaltung zugänglich zu machen und damit die heute bestehende Lücke zwischen Forschung und Anwendung nachhaltig zu schließen. Das „Smartport Living Lab“ soll eine dauerhafte Transferbrücke zwischen aktueller Forschung und deren praktischer Umsetzung in den Bremischen Häfen etablieren. Dabei bauen die am Verbundprojekt beteiligten Partner jeweils dezentrale Reallabore auf, in denen ein eigener inhaltlicher Schwerpunkt verfolgt wird.

In den einzelnen Reallaboren sind folgende Aktivitäten geplant:

**Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL):**

*„Prozessoptimierung und Resilienz“*

Das ISL fokussiert sich auf die Modellierung und Optimierung von Prozessen in der maritimen Logistik sowie auf den Einsatz von Technologien für die Stärkung der Hafensicherheit. Zur strategischen Planung von Hafenprozessen und zum Monitoring des Hafens soll der Einsatz von digitalen Zwillingen erforscht und erprobt werden. Zur Darstellung und zur Analyse von logistischen Prozessen und Innovationen sollen Technologien für deren Visualisierung und Nachvollziehbarkeit beschafft werden (Großvideoleinwand, AR/VR-Brillen).

Es soll zudem erforscht und demonstriert werden, wie durch den Einsatz von Flugdrohnen Echtzeitdaten zur Verkehrsüberwachung erhoben und mittels Laufrobotern Daten zur Identifikation von sicherheitsrelevanten Anomalien im Hafenumfeld gesammelt werden können. Zur Steuerung der Drohnen und Laufroboter vor Ort soll ein mobiler Leitstand beschafft werden.

**Bremer Institut für Produktion und Logistik (BIBA):**

*„Reaktive und intelligente Zustandsüberwachung von Hafensuprastruktur“*

Das BIBA beabsichtigt die Erforschung und Erprobung von Flugdrohnen und autonomen mobilen Robotern (AMR) für die Bestandsüberwachung und -kontrolle auf dem Terminal. Durch den Einsatz eines mit Kameras ausgestatteten Drohnensystems werden hoch detaillierte und aktuelle 3D-Zustandsaufnahmen der Hafensuprastruktur erstellt. Diese 3D Zustandsaufnahmen werden mittels moderner Methoden der visuellen 3D-Erfassung auf leistungsfähigen KI-Rechnern überwacht und intelligent auf Anomalien untersucht. Je nach Zielsetzung der Überwachung können hierdurch Handlungsmaßnahmen abgeleitet werden, die dann autonom durch die AMRs umgesetzt werden können. Einsatzfelder für die AMRs wären beispielsweise das autonome Beseitigen von Gegenständen, welche die Hafenprozesse beeinträchtigen können (z.B. Bauteile auf Fahrbahnen etc.) aber auch die Erfüllung von Aufgaben wie Material- oder Werkzeugbereitstellung, Kennzeichnung oder einfache Reparaturaufgaben. Um für die autonomen Systeme eine präzise Ortung bereit zu stellen, soll eine Basisstation für ein leistungsfähiges Navigationssatellitensystem errichtet werden.

**TOPAS Industriemathematik Innovation gGmbH (TOPAS):**

*„Einsatz autonomer Systeme im Hafen“*

Der Schwerpunkt von TOPAS wird die Erforschung und Erprobung des Einsatzes von autonomen Systemen im Hafen (z.B. Shuttlebusse, Schiffe, Drohnen) inklusive Überwachungsstrukturen für die Echtzeitkommunikation sein. Hierfür soll im Technologiepark an der Universität Bremen ein Testfeld für autonome

Demonstratoren aufgebaut werden. Eine bereits definierte Fläche von ca. 12.000 m<sup>2</sup> Größe wird zu diesem Zweck erschlossen, eingezäunt und mit Energie versorgt. Die Fläche wird teilweise asphaltiert und mit Straßen versehen. Das Living Lab wird zudem ausgestattet mit einem Container für Innenraumtestungen autonomer Systeme, einem Bürocontainer, einem Container als abschließbares Lager. Das Testfeld bildet eine Forschungsinfrastruktur, die von allen Partnern genutzt werden kann. Hierbei können insbesondere die Potenziale der land- und luftbezogenen Anwendungen in einem geschützten Testumfeld erforscht und erprobt werden (z.B. autonome Fahrzeuge, Roboter und Drohne). Zudem soll gemeinsam mit dem DLR-MI ein autonomer Schiffsdemonstrator beschaffen werden. TOPAS verantwortet dabei die Beschaffung und Erprobung der Technologien, die für eine autonome Steuerung des Schiffes notwendig sind.

### **DLR Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen (DLR MI):**

#### *„Security“*

Im Mittelpunkt der Aktivitäten des DLR MI steht die Entwicklung und Erprobung modularer Sensorplattformen für die Integration in automatisierte Systeme wie Shuttlebusse, Van-Carrier, Wasserfahrzeuge oder Luftdrohnen zur Erhöhung der Sicherheit maritimer Infrastrukturen durch eine risikoorientierte Lageerfassung. Hierfür wird ein „Multi-View Kamerasystem“ sowie spezielle Hardware als Sensorsystem erworben und in eine Sensorplattform integriert. Die mit diesen Technologien generierten Umgebungsdaten können für präzise 3D Rekonstruktionen genutzt werden und ermöglichen im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren erhebliche Vorteile bei der Erstellung von digitalen Zwillingen. Gemeinsam mit TOPAS ist zudem die Entwicklung eines autonomen Schiffsdemonstrators vorgesehen. Dieser soll als Sensorträger genutzt werden und die für den Smart Port relevanten Daten seeseitig erfassen können. Dabei kann sowohl die o.g. Plattform installiert werden, als auch weitere Trägersysteme für Sensorik unter der Wasseroberfläche. Es soll erprobt werden, unter welchen Bedingungen das System autonom arbeiten und so den Aufwand für das Erfassen von Daten reduzieren kann.

### **Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI):**

#### *„Steuerung und Resilienz“*

Das DFKI plant den Aufbau einer maritimen Leitstandplattform, die zur Überwachung und Steuerung von Prozessen in einem Smart Port genutzt werden kann. Dies umfasst sowohl virtuelle Logistikprozesse auf Basis von digitalen Zwillingen als auch die Steuerung realer physischer Vorgänge, wie z.B. von Roboter- oder Drohnenanwendungen im Smart Port. Das DFKI nimmt damit insbesondere die Entwicklung von resilienten IT- Infrastrukturen sowie die Erforschung

und Erprobung von KI-Technologien – vor allem aus dem Bereich Robotik – in der Hafenwirtschaft in den Blick.

Insgesamt existieren vielfältige inhaltliche Verknüpfungen und Synergien zwischen den o.g. Teilvorhaben. Dabei ist vor allem auf die durch alle Projektpartner beabsichtigte gemeinsame Nutzung des von TOPAS geplanten Testfeldes für autonome Anwendungen hinzuweisen, sowie auf die Möglichkeit der Vernetzung der dezentralen Living Labs – mittels eines übergeordneten Leitstandes. Mit diesem sogenannten Meta-Leitstand könnten die Projekte miteinander verknüpft werden, sodass der Mehrwert der Technologien für den Hafen der Zukunft – über die einzelnen Anwendungen hinaus – auch als Gesamtsystem dargestellt und demonstriert werden kann. Erst durch diese systematische Vernetzung wird ein übergreifender Fokus auf die Digitalisierung und Automatisierung in der Hafenwirtschaft möglich.

Alle Partner planen zudem den Einsatz von Drohnen für verschiedene Anwendungszwecke im Smart Port. Ein weiterer relevanter partnerübergreifender inhaltlicher Fokus liegt in der Stärkung der Resilienz von Prozessen und IT-Systemen im Smart Port.

Gemeinsame Zielsetzung der Partner im Verbundprojekt besteht darin den Technologie- und Wissenstransfer durch die Anwendung von modernen Methoden der Visualisierung zur Steigerung der Erlebbarkeit von Innovationen zu verbessern. Dies geschieht beispielsweise durch die Nutzung von Dashboards, Videowänden sowie AR und VR Brillen.

Die schon bestehende enge Zusammenarbeit der Forschungseinrichtungen untereinander, sowie mit den Stakeholdern aus der Smartport-Initiative der Hafengesellschaft bremenports – u.a. auch im Rahmen der BMBF geförderten DATIpilot Innovationscommunity „Smart Port Transfer“ – eröffnet vielversprechende Möglichkeiten zur Entwicklung von neuen Projektideen und gemeinsamen anwendungsbezogenen Forschungsprojekten. Mit der Beschaffung der beantragten Forschungs- und Transferinfrastruktur ist eine Stärkung dieser bestehenden Kooperationen sowie der Aufbau von neuen Kooperationen zu erwarten. Den geförderten Einrichtungen wird die Möglichkeit gegeben hohe technologische Kompetenz im Bereich „Innovative Systeme für die Hafenwirtschaft“ aufzubauen. Es ist davon auszugehen, dass die Fähigkeit der Forschungseinrichtungen zur Akquise von Drittmitteln und zur Einwerbung von gemeinsamen Forschungsvorhaben mit Unternehmen aus der Hafenwirtschaft substantiell erhöht wird. Das Vorhaben leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Stärkung des Innovationstandortes Land Bremen.

## Tabellarische Übersicht der geplanten Anschaffungen:

Nr.	Kostenposition & Beschreibung	Kosten
1-ISL	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Videowall inkl. Multi-GPU-Rechner und Audio</li> <li>VR-Hardware (Brillen mit Zubehör, VR-Controller Set, Basisstationen, VR-PC)</li> <li>AR-Brille mit AR-PC</li> <li>Präsentationsstände (65-Zoll-Bildschirme, Monitorständer auf Rollen, Mini-PCs mit Zubehör, aktive Nahfeldmonitore)</li> <li>2HE GPU-Server für KI</li> <li>3D-Drucker</li> <li>Mobile Workstations inkl. Docking-Station, 32-Zoll-Monitore und Zubehör</li> <li>Kleinhardware/IoT-Komponenten (Raspberry Pi, Tablet-PCs, Smartphones, SIM-Karten,...)</li> </ul>	187.700 €
2-ISL	<b>Möbiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tische, Stühle, Schränke für Reallabor</li> </ul>	15.000 €
3-ISL	<b>Software und Netzwerk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>VR/AR Entwicklungsumgebung</li> <li>Simulationssoftware</li> </ul>	135.000 €
4-ISL	<b>Fahrzeuge/Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flugdrohnen inkl. Sensorik und Hangar/Dock</li> <li>Vierfüßiger Laufroboter outdoor-fähig inkl. Sensorik (360 Grad Optik, Zoom-Camera, Lidar, Manipulatorarm u. Endeffektor)</li> <li>Mobiler Leitstand auf Van-Basis</li> </ul>	432.500 €
5-ISL	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umbau vorhandener Bibliothek durch mobile Trennwände</li> </ul>	15.000 €
<b>Teilsumme ISL in Euro</b>		<b>785.200 €</b>
1-BIBA	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>KI-Rechner</li> <li>Edge-Computing Hardware</li> <li>Rechner für Leitstand (Drohne + AMR)</li> <li>Peripherie</li> </ul>	155.000€
2-BIBA	<b>Möbiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsplatz Leitstand</li> <li>Monitore</li> <li>Touch-Bildschirme</li> </ul>	5.000€
3-BIBA	<b>Software und Netzwerk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flottenmanager (AMR)</li> </ul>	10.000€
4-BIBA	<b>Fahrzeuge und Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>autonomer mobiler Roboter (AMR) outdoor-fähig, mit Knick-Arm-Roboter</li> <li>Endeffektor mit Schnellwechseleinheit</li> <li>Optische Sensorik</li> <li>Drohne mit Hangar/Dock</li> <li>Leitstand Peripherie</li> <li>GNSS RTK Basisstation</li> </ul>	391.200€
<b>Teilsumme BIBA in Euro</b>		<b>561.200€</b>
1-TO-PAS	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Computer, Monitore und weitere IT Infrastruktur für das private Testfeld</li> </ul>	30.000 €*

2-TO-PAS	<b>Fahrzeuge und Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürocontainer für das Testfeld</li> <li>• Abstellcontainer für das Testfeld</li> <li>• V2X Infrastruktur für das Testfeld</li> <li>• Lokalisierungssystem für das Testfeld</li> <li>• Kamerasystem für das Testfeld</li> <li>• Sensoren und Aktoren für die Sensorplattform</li> </ul>	151.022 €*
3-TO-PAS	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungskosten</li> <li>• Aufbau eines privaten Testfeldes für alle autonomen Systeme im Vorhaben (Asphaltierung, Einzäunung, etc.)</li> <li>• Vergabeverfahren für Planung und Bauausführung</li> </ul>	525.000 €*
<b>Teilsumme TOPAS in Euro</b>		<b>706.022 €* </b>
1-DFKI	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechner und Monitore für Leitstand</li> <li>• Anzeigetechnologie (z.B. 3D-Laserbeamer, VR-Brillen, 3D-Shutterbrillen)</li> <li>• IT-Infrastruktur (Netzwerkequipment, Kabel, etc.)</li> </ul>	43.000 €
2-DFKI	<b>Mobiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplätze Leitstand</li> <li>• Halterungen Großleinwand</li> <li>• Großleinwand für 3D-Projektor</li> </ul>	13.700 €
3-DFKI	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbau vorhandenes VR-Labor zum Living Lab</li> </ul>	18.000 €
<b>Teilsumme DFKI in Euro</b>		<b>74.700 € </b>
1-DLR	<b>Fahrzeuge und Geräte</b>	
1.1-DLR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulare Sensorik für die Lageerfassung als Datenquelle für den Smart Port</li> </ul>	40.000 €
1.2-DLR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrzweckboot als Sensorträger für die mobile Lageerfassung im Smart Port, in Zusammenarbeit mit TOPAS als autonome Einheit</li> </ul>	580.200 €
1.3-DLR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzliche Sensorik und Aktuatorik für das Mehrzweckboot, sowohl für Lageerfassung als auch zur Ertüchtigung für den autonomen Betrieb</li> </ul>	25.000 €
<b>Teilsumme DLR in Euro</b>		<b>645.200 € </b>
<b>Summe Gesamt</b>		<b>2.772.322 € </b>

### **C. Alternativen**

Es werden keine Alternativen empfohlen. Bei Nicht-Förderung der Maßnahme würde die Chance vergeben, die an dem Smart Port Konsortium beteiligten wissenschaftlichen Einrichtungen mit einer Ausstattung zu versehen, die zukunftsweisende Forschung und Transfer erlaubt. Die Einrichtungen hätten bei Nicht-Förderung der Maßnahme geringere Chancen darauf ihr Forschungs- und Transferprofil im Bereich Smart Port - mittels der Beschaffung von innovativer Test- und Demonstrationsinfrastruktur - zu erweitern und damit Drittmittel und neue Forschungs- und Transferkooperationen einzuwerben. Außerdem würde die Chance vergeben die Einrichtungen mit einer Infrastruktur auszustatten, die die Potentiale von digitalen und automatisieren Produkt- und Prozessinnovationen für die Hafenwirtschaft aufzeigt. Damit würde eine wichtige

Struktur zur Unterstützung der digitalen Transformation der bremischen (Hafen-) Wirtschaft nicht zur Verfügung stehen.

## **D. Finanzielle / Personalwirtschaftliche Auswirkungen / Genderprüfung / Klimacheck**

Haushaltsstelle 0292/893 78-7 „Investitionszuschuss für das Projekt Smartport Living Lab, EFRE 2021- 2027“						
	2025 *	2026	2027	2028	2029	Gesamt
<b>Anschlag / Plan</b>	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	<b>0,0 T€</b>
davon EFRE (EU)-Mittel	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	<b>0,0 T€</b>
davon Landesmittel	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	<b>0,0 T€</b>
<b>Forderung (neu)</b>	<b>1.064,7 T€</b>	<b>529,3 T€</b>	<b>395,3 T€</b>	<b>518,3 T€</b>	<b>264,7 T€</b>	<b>2.772,3 T€</b>
davon EFRE (EU)-Mittel	425,9 T€	211,7 T€	158,1 T€	207,3 T€	105,9 T€	<b>1.108,9 T€</b>
davon Landesmittel	638,8 T€	317,6 T€	237,2 T€	311,0 T€	158,8 T€	<b>1.663,4 T€</b>
<b>Abweichung (= Forderung - Anschlag)</b>	<b>1.064,7 T€</b>	<b>529,3 T€</b>	<b>395,3 T€</b>	<b>518,3 T€</b>	<b>264,7 T€</b>	<b>2.772,3 T€</b>
<b>beabsichtigter ressortinterner Ausgleich</b>	<b>-1.064,7 T€</b>	<b>-529,3 T€</b>	<b>-395,3 T€</b>	<b>-518,3 T€</b>	<b>-264,7 T€</b>	<b>-2.772,3 T€</b>
<b>Erläuterung</b>	Ausgleich ü.d. HHSt 0292/893 74-4 „Projekte im Rahmen des EFRE-Programms Bremen 2021-2027 –investiv-“, wo eine globale Veranschlagung der Mittel für die EFRE-Projekte der Wissenschaft im HH-Vorentwurf erfolgte.					
<b>Saldo "offene Deckung" (+ Mehrforderung / - Minderbetrag)</b>	<b>0,0 T€</b>	<b>0,0 T€</b>	<b>0,0 T€</b>	<b>0,0 T€</b>		<b>0,0 T€</b>
<i>* nachrichtlich: aktuelles Haushaltssoll: 0 €, eine neue Maßnahme</i>						
<b>nachrichtlich: beantragte zusätzliche VE</b>	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	<b>0,0 T€</b>
<b>Abdeckung</b>	0,0 T€	529,3 T€	395,3 T€	518,3 T€	264,7 T€	<b>1.707,6 T€</b>

Die EU-Gemeinschaftsmittel stehen im Rahmen des Kontingents der Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft im EFRE-Programm 2021 – 2027 zur Verfügung (siehe Ziffer 3 und 4 des Senatsbeschlusses vom 10.08.2021 zur Vorlage „EU-Förderperiode 2021-2027 Programmierung für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)“ vom 27.07.2021). Insgesamt verfügt das Land Bremen über EFRE-Mittel (ohne nationale Kofinanzierung) in Höhe von insges. 95.256.765 Euro. Davon entfallen 10.160.000 Euro auf den Bereich Wissenschaft. Das geplante Vorhaben ist in diesen Mitteln enthalten.

Die genannte Summe an EFRE-Mitteln des Wissenschaftsbereichs ist im Haushalt 2024/25 für den Produktplan 24 Hochschulen und Forschung bei der Haushaltsstelle 0292/893 74-4 „Projekte im Rahmen des EFRE-Programms Bremen 2021-2027 – investiv-“ enthalten. Zum Zeitpunkt der Aufstellung des Haushalts standen die konkreten Projekte zur Verwendung der Mittel des EFRE-Programms 2021-2027 noch nicht fest, daher erfolgte zunächst eine globale Veranschlagung der Mittel. Mit Beschluss einzelner Projekte erfolgt die Aufteilung auf einzurichtende Haushaltsstellen für die Durchführung der Projekte.



Die Mittelbereitstellung in 2025 in Höhe von insgesamt 1.064.749 EUR erfolgt bei der neu einzurichtenden Haushaltsstelle 0292/893 78-7 „Investitionszuschuss für das Projekt Smartport Living Lab, EFRE 2021- 2027“, Produktgruppe 24.03.03 mit Deckung aus veranschlagten Mitteln bei der Haushaltsstelle 0292/893 74-4 „Projekte im Rahmen des EFRE-Programms Bremen 2021-2027 –investiv-“.

Die Haushaltsstelle 0292/893 74-4 ist derzeit noch mit einem Sperrvermerk versehen, da zum Zeitpunkt der Veranschlagung deren Zweck bzw. konkrete Verwendung im Rahmen des EFRE-Programms 2021-2027 noch nicht feststand. Eine Aufhebung der Sperre kann nach Beschluss des Senats über die konkrete Verwendung der veranschlagten Mittel für das vorgenannte Projekt erfolgen.

Zur haushaltsrechtlichen Absicherung des Projektes ab 2026 ist das Eingehen einer zusätzlichen Verpflichtung in Höhe von insgesamt 1.707.573 Euro bei der einzurichtenden Haushaltsstelle 0292/893 78-7 erforderlich. Der Ausgleich für die zusätzliche Verpflichtungsermächtigung erfolgt bei der Finanzposition 0995/971 11-9 „Global veranschlagte Verpflichtungsermächtigung“.

Die Abdeckung der Verpflichtung durch Barmittel wird innerhalb des zur Verfügung stehenden Budgets im PPL 24 unter der in der o.a. Tabelle aufgeführten Aufteilung erfolgen. In der Finanzplanung 2026/2027 sind für die Finanzplanjahre derzeit keine Barmittel auf der Haushaltsstelle 0292.89374-4. „Projekte im Rahmen des EFRE-Programms Bremen 2021-2027“ eingestellt.

Die nicht verausgabten Mittel der EFRE-Projekte aus dem Jahr 2024 sollen im Zuge der Abrechnung der Haushalte 2024 über eine zu beantragende Rücklagenzuführung in das Haushaltsjahr 2025 übertragen werden um die Deckung zweckgebunden für diese Maßnahme in den Folgejahren ab 2025ff sicherzustellen.

Die abschließende Beschlussfassung über die Abrechnung der Haushalte 2024 und somit über die Übertragung bzw. mögliche Rücklagenbildung erfolgt im Rahmen der Abrechnungsvorlage voraussichtlich Ende Februar 2025 durch den Haushalts- und Finanzausschuss.

Des Weiteren werden – je nach Mittelabfluss und konkreten Bedarf - ersatzweise noch Mittel auf der 0290.89340-2 „Zuschüsse für Anlauf- und Projektfinanzierungen im Forschungsbereich“ zur barmittelmäßigen Abdeckung herangezogen. Die Mittelbereitstellung bzw. -umschichtung für die Haushaltsjahre 2026 bzw. 2027 zu Gunsten der betroffenen Haushaltsstelle erfolgt im Rahmen der Aufstellung der Haushalte 2026/2027 innerhalb der Eckwerte des Produktplan 24 Hochschulen und Forschung.

Die bestehende Finanzplanung umfasst den Zeitraum bis 2027, so dass aktuell noch keine Orientierungswerte für die Zeit ab 2028 bestehen. In den Jahren 2028 und 2029 müssen die Bedarfe im Rahmen der Fortschreibung der Finanzplanung für den Produktplan 24 Hochschulen und Forschung ressortseitig in der Haushaltsaufstellung 2028/2029 unter Berücksichtigung der Bedarfskonkretisierung und Mittelabflussplanung sichergestellt werden.

In der Gesamtschau stellt sich die barmittelmäßige Abdeckung der Mittelbedarfe im Kontext der drei EFRE-Maßnahmen wie folgt dar:

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	SUMME
	in €						
Mars Labor		721.300	661.100	1.322.800	685.300	350.400	3.740.900
Smartport Living Lab		1.064.700	529.300	395.300	518.300	264.700	2.772.300
BreSpaceTech 2025+		338.300	886.400	931.600	1.106.500	565.800	3.828.600
	<b>0,00</b>	<b>2.124.300,00</b>	<b>2.076.800,00</b>	<b>2.649.700,00</b>	<b>2.310.100,00</b>	<b>1.180.900,00</b>	<b>10.341.800</b>
geplante Abdeckung der zusätzlichen Verpflichtungsermächtigung GESAMT							
Hst. 0292.893 74-4 und DKR 200982							
Anschlag Haushaltsstelle 0292.893 74-4	2.357.140	3.753.600	0	0	innerhalb der Fortschreibung der Finanzplanung		
HH-Soll Haushaltsstelle 0292.893 74-4	872.140	3.753.600					
IST Haushaltsstelle 0292.893 74-4	0	0					
NACHRICHTLICH							
Anschlag Deckungsring 200982	2.457.140	3.853.600	50.000	0	innerhalb der Fortschreibung der Finanzplanung		
HH-Soll Deckungsring 200982	2.357.140	3.853.600					
IST Deckungsring 200982	0	0					
Beabsichtigte Rücklagenzuführung	2.357.140						
		verfügbare Mittel 2025	verfügbare Mittel 2026	verfügbare Mittel 2027	innerhalb der Fortschreibung der Finanzplanung		
aus Anschlag		3.853.600	50.000	0			
aus Rücklage 2024/2025/2026		2.357.140	4.086.440	2.059.640			
SUMME verfügbar		6.210.740	4.136.440	2.059.640			
SUMME benötigt		2.124.300	2.076.800	2.649.700	2.310.100	1.180.900	
Delta		4.086.440	2.059.640	-590.060			
Hst. 0290.893 40-2							
Anschlag Haushaltsstelle 0290.893 40-2	2.064.350	2.574.120	1.800.000	1.800.000			
HH-Soll Haushaltsstelle 0290.893 40-2	172.500						
IST Haushaltsstelle 0290.893 40-2	172.500						

konkreten Abdeckungen sind grau hinterlegt

### Personalwirtschaftliche Auswirkungen

Bisher sind an den Forschungseinrichtungen 13 Wissenschaftler:innen tätig, die an der neuen Forschungsinfrastruktur arbeiten und somit Zugang zu einer besseren Ausstattung haben werden. Da im Rahmen des beschriebenen Projektes die Anschaffung von Infrastrukturen geplant ist, gibt es keine direkten personalwirtschaftlichen Auswirkungen. Es wird indirekte personalwirtschaftliche Auswirkungen geben insofern, als dass über die Anschaffung der Forschungs- und Transferinfrastrukturen Drittmittelprojekte mit Personalanteil eingeworben werden sollen. Da es sich um eine aktivierende Infrastruktur handelt, die kontinuierlich Forschungsdaten und –Erkenntnisse liefert, ist davon auszugehen, dass mittelfristig eine Reihe neuer Arbeitsplätze für hochqualifiziertes wissenschaftliches Personal entstehen. Ziel ist es bei den beteiligten Forschungseinrichtungen insgesamt 10 neue Stellen bis 2029 zu schaffen.

### Gender-Prüfung

Die Gleichstellung der Geschlechter ist ein Grundwert der Unternehmenskultur der beantragenden Institute und wird berücksichtigt. Die Partner im Konsortium verfügen jeweils über eigene Gleichstellungsstrategien und bieten flexible Modelle in Bezug auf Arbeitszeit und Arbeitsort an. Es wird zudem angestrebt, die durch die beantragte Forschungs- und Transferinfrastruktur zu schaffenden Stellen mit Blick den Anteil von Frauen und Männern gleich zu besetzen.

### *Wirtschaftlichkeit*

Durch die Barwertmethode konnte ermittelt werden, dass die Summe der Barwerte der Einnahmen in dem Projekt die Summe der Barwerte der Ausgaben der Förderung bereits im Jahr 2027 um rd. 228 T Euro überschreiten und somit bereits im Jahr 2027 eine positive kumulierte Kosten-Nutzen-Rechnung vorliegen wird. Die Basis dafür sind die von den Antragstellern geplanten Drittmiteleinahmen ab dem Jahr 2025. Bereits während der Beschaffungsphase der geplanten Infrastruktur sollen Drittmittelanträge gestellt und Forschungsk Kooperationen eingeworben werden. Es wurde von einem Zinssatz von 3,55 % für die Abzinsung ausgegangen.

Die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens ist jedoch auch darüber hinaus gegeben. Durch die Anschaffung der Forschungs- und Transferinfrastrukturen werden im Land Bremen hochwertige Arbeitsplätze entstehen an Forschungseinrichtungen entstehen. Die Forschungseinrichtungen sollen zudem damit in die Lage versetzt werden innovative Forschung und Erprobung von Produkt- und Prozessinnovationen im Bereich Digitalisierung und Automatisierung der Hafenwirtschaft gemeinsam mit der Unternehmen der maritimen Branche durchzuführen. Damit kann ein Beitrag dazu geleistet werden die Wettbewerbsfähigkeit Unternehmen aus der Hafenwirtschaft durch Innovation zu steigern. Der Standort Bremen wird eine Stärkung in der Schlüsselbranche Maritime Wirtschaft erfahren.

### *Klimacheck*

Entsprechend der Ergebnisse des Klima-Check Tools führen die Senatsbeschlüsse sowohl zu einer Abnahme der Treibhausgasemissionen um bis zu 50 t CO<sub>2</sub>e jährlich als auch zu einer erheblichen Zunahme der Treibhausgasemissionen um mehr als 50 t CO<sub>2</sub>e jährlich, wobei der negative Effekt voraussichtlich überwiegt. Im Handlungsfeld Öffentliche Beschaffung führen die Beschlüsse zu einer Abnahme der Treibhausgasemissionen um bis zu 50 t CO<sub>2</sub>e jährlich. In den Handlungsfeldern Gebäude, Anlagen, Infrastruktur und Grün- und Freiflächen führen die Beschlüsse zu einer Zunahme der Treibhausgasemissionen um bis zu 50 t CO<sub>2</sub>e jährlich.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Maßnahme langfristig auch zur Reduktion von Emissionen in der Hafenwirtschaft beitragen kann. Durch die bereitgestellte Forschungs- und Transferstruktur können innovative Prozesse und Technologien im Bereich Automatisierung und Digitalisierung in der Hafenwirtschaft erforscht und erprobt werden, die einen Beitrag zur Senkung von Emissionen und Klimafreundlichkeit der maritimen Logistik leisten könnten.

## **E. Beteiligung/ Abstimmung**

Die Abstimmung der Vorlage mit dem Senator für Finanzen und mit der EFRE-Verwaltungsbehörde bei der Senatorin für Wirtschaft, Häfen und Transformation ist erfolgt. Die Abstimmung der Vorlage mit der Senatskanzlei ist eingeleitet.

## **F. Öffentlichkeitsarbeit/ Veröffentlichung nach dem Informationsfreiheitsgesetz**

Die Vorlage ist zur Veröffentlichung geeignet.

Die Senatsvorlage kann nach Beschlussfassung über das zentrale elektronische Informationsregister veröffentlicht werden.

## **G. Beschluss**

1. Der Senat stimmt Förderung der Maßnahme „Smartport Living Lab“ bestehend aus fünf Teilprojekten im EFRE-Programm Land Bremen 2021-2027 und der dargestellten Finanzierung in Höhe von insgesamt 2.772.322 Euro in den Jahren 2025-2029 zu.
2. Der Senat stimmt der Entsperrung der in 2025 erforderlichen unter der Haushaltsstelle 0292/893 74-4 „Projekte im Rahmen des EFRE-Programms Bremen 2021-2027 –investiv-“ zu.
3. Der Senat stimmt zu, dass das Projekt im Haushaltsjahr 2025 startet und die Finanzierung in Höhe von insgesamt 1.064.749 Euro unter der neu einzurichtenden Haushaltsstelle 0292/893 78-7 „Investitionszuschuss für das Projekt Smartport Living Lab, EFRE 2021- 2027“ im Rahmen des EFRE-Mittelkontingents Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft, Bereich Wissenschaft abgedeckt wird.
4. Der Senat stimmt dem Eingehen einer zusätzlichen Verpflichtung in Höhe von insgesamt 1.707.573 Euro für die Jahre 2026-2029 bei der neuen Haushaltsstelle 0292/893 78-7 „Investitionszuschuss für das Projekt Smartport Living Lab, EFRE 2021- 2027“ zu. Der Ausgleich für die zusätzliche Verpflichtungsermächtigung erfolgt bei der Finanzposition 0995/971 11-9 „Global veranschlagte Verpflichtungsermächtigung“.
5. Der Senat bittet die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft, die Zustimmung des Ausschusses für Wissenschaft, Medien, Datenschutz, Informationsfreiheit und Digitalisierung und über den Senator für Finanzen die Zustimmung des Haushalts- und Finanzausschusses zur Durchführung und Finanzierung der Maßnahme einzuholen.

## **In der Senatssitzung am 7. Januar 2025 beschlossene Fassung**

Die Senatorin für Umwelt, Klima und  
Wissenschaft

06.01.2025

### **Vorlage für die Sitzung des Senats am 07.01.2025 EFRE-Programm Land Bremen 2021-2027: Smartport Living Lab – Innovative Systeme für die Hafenwirtschaft**

#### **Vorbemerkung**

Das „Smartport Living Lab“ ist ein Verbundprojekt und besteht aus fünf sich ergänzenden Teilvorhaben, die von den fünf Projektpartnern Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL), Bremer Institut für Produktion und Logistik (BIBA), TOPAS Industriemathematik Innovation gGmbH (TOPAS), DLR Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen (DLR MI) sowie dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) im Rahmen der laufenden EFRE Periode 2021-2027 beantragt werden. In der hier vorliegenden Senatsvorlage wird das Gesamtvorhaben sowie die einzelnen Teilvorhaben dargestellt.

#### **A. Problem**

Die bremischen Häfen stehen vor vielfältigen Herausforderungen. Um auch in Zukunft Wertschöpfung und Wachstum generieren zu können, muss insbesondere der im Vergleich zu den Wettbewerbshäfen in der Nordrange bestehende Rückstand in Bezug auf die Digitalisierung und die Automatisierung aufgeholt werden.

Die im Land Bremen angesiedelten Forschungseinrichtungen im Bereich der maritimen Logistik leisten wichtige Impulse auf dem Weg der Bremischen Häfen zum Smart Port. Sie fungieren als Innovationstreiber und können individuell oder im Verbund innovative Ideen und Ansätze entwickeln und erproben, so wie es den Akteuren aus der Hafenwirtschaft und den zuständigen Behörden alleine nicht möglich wäre.

Im Rahmen einer durch das Wissenschaftsressort im Jahr 2023 geförderten Konzeptstudie haben das ISL, das DFKI sowie das DLR MI bereits Strategien für die Einrichtung eines Reallabors zum Thema „Smartport of the Future“ erarbeitet.

Auch auf Grundlage dieser Vorarbeiten konnte sich im Juni 2024 ein Konsortium – bestehend aus dem Sonstiges Sondervermögen Hafen der Stadtgemeinde Freie Hansestadt Bremen / bremenports GmbH, dem ISL sowie der Universität Bremen (BIBA) – erfolgreich in der Förderlinie DATIpilot Modul 2: „Innovationscommunities“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) durchsetzen. Im Rahmen der Smartport Innovationscommunity „Smartport Transfer – Koopetition in den Bremischen Häfen als Innovationsbooster auf dem Weg zum Smartport (SPoT)“ können von 2025 bis 2029 bis zu fünf Millionen Euro für die Förderung von innovativen Projekten im Bereich Smart Port genutzt werden.

Zur weiteren Intensivierung und Profilierung dieser erfolgreichen gemeinsamen Aktivitäten von wissenschaftlichen Einrichtungen und Hafenwirtschaft ist der zusätzliche Aufbau von Forschungsinfrastrukturen im Bereich Smart Port bei den am hier vorgeschlagenen EFRE – Verbundprojekt beteiligten Forschungseinrichtungen notwendig und würde einen substantiellen Beitrag zur weiteren Stärkung des Forschungs- und Transferpotentials dieser Einrichtungen innerhalb der Smartport Community leisten.

Im Rahmen eines Letters of Intent hat auch die bremische Hafenmanagementgesellschaft bremenports bekundet, dass der mit den beantragten zusätzlichen Forschungsinfrastrukturen intendierte Erkenntnisgewinn sowie die damit beabsichtigten Transferaktivitäten für Strategien und Projekte zur Umsetzung der bremischen Smartport Initiative relevant sind und diese befördern könnten.

Das bremische Programm für den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (ERFE) 2021-2027 hat in seinem Operationellen Programm das Politische Ziel „Ein wettbewerbsfähigeres und intelligenteres Europa durch die Förderung eines innovativen und intelligenten wirtschaftlichen Wandels und der regionalen IKT-Konnektivität“ formuliert. Darunter fällt das spezifische Ziel „Entwicklung und Ausbau der Forschungs- und Innovationskapazitäten und der Einführung fortschrittlicher Technologien“. In der laufenden EFRE-Periode können daher unter anderem auch Vorhaben beantragt werden, die den Ausbau der Forschungs- und Transferkapazitäten von wissenschaftlichen Einrichtungen im Bereich der Digitalisierung und Automatisierung der Hafenwirtschaft zum Ziel haben.

## **B. Lösung**

Das beantragte „Smartport Living Lab“ hat das Ziel innovative Technologien, Methoden und Konzepte im Themenfeld Smartport in enger Abstimmung mit den Hafenakteuren in- und außerhalb des Labormaßstabs zu untersuchen, zu analysieren und zu erproben. Gemeinschaftlich sollen Produkt- und Prozessinnovationen für die Hafenwirtschaft erforscht und etabliert werden. Ziel ist es, Demonstratoren zu Luft, Wasser und Land im Reallabor für die Stakeholder aus Wirtschaft und Verwaltung zugänglich zu machen und damit die heute bestehende Lücke zwischen Forschung und Anwendung nachhaltig zu schließen. Das „Smartport Living Lab“ soll eine dauerhafte Transferbrücke zwischen aktueller Forschung und deren praktischer Umsetzung in den Bremischen Häfen etablieren. Dabei bauen die am Verbundprojekt beteiligten Partner jeweils dezentrale Reallabore auf, in denen ein eigener inhaltlicher Schwerpunkt verfolgt wird.

In den einzelnen Reallaboren sind folgende Aktivitäten geplant:

**Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL):**

*„Prozessoptimierung und Resilienz“*

Das ISL fokussiert sich auf die Modellierung und Optimierung von Prozessen in der maritimen Logistik sowie auf den Einsatz von Technologien für die Stärkung der Hafensicherheit. Zur strategischen Planung von Hafenprozessen und zum Monitoring des Hafens soll der Einsatz von digitalen Zwillingen erforscht und erprobt werden. Zur Darstellung und zur Analyse von logistischen Prozessen und Innovationen sollen Technologien für deren Visualisierung und Nachvollziehbarkeit beschafft werden (Großvideoleinwand, AR/VR-Brillen).

Es soll zudem erforscht und demonstriert werden, wie durch den Einsatz von Flugdrohnen Echtzeitdaten zur Verkehrsüberwachung erhoben und mittels Laufrobotern Daten zur Identifikation von sicherheitsrelevanten Anomalien im Hafenumfeld gesammelt werden können. Zur Steuerung der Drohnen und Laufroboter vor Ort soll ein mobiler Leitstand beschafft werden.

**Bremer Institut für Produktion und Logistik (BIBA):**

*„Reaktive und intelligente Zustandsüberwachung von Hafensuprastruktur“*

Das BIBA beabsichtigt die Erforschung und Erprobung von Flugdrohnen und autonomen mobilen Robotern (AMR) für die Bestandsüberwachung und -kontrolle auf dem Terminal. Durch den Einsatz eines mit Kameras ausgestatteten Drohnensystems werden hoch detaillierte und aktuelle 3D-Zustandsaufnahmen der Hafensuprastruktur erstellt. Diese 3D Zustandsaufnahmen werden mittels moderner Methoden der visuellen 3D-Erfassung auf leistungsfähigen KI-Rechnern überwacht und intelligent auf Anomalien untersucht. Je nach Zielsetzung der Überwachung können hierdurch Handlungsmaßnahmen abgeleitet werden, die dann autonom durch die AMRs umgesetzt werden können. Einsatzfelder für die AMRs wären beispielsweise das autonome Beseitigen von Gegenständen, welche die Hafenprozesse beeinträchtigen können (z.B. Bauteile auf Fahrbahnen etc.) aber auch die Erfüllung von Aufgaben wie Material- oder Werkzeugbereitstellung, Kennzeichnung oder einfache Reparaturaufgaben. Um für die autonomen Systeme eine präzise Ortung bereit zu stellen, soll eine Basisstation für ein leistungsfähiges Navigationssatellitensystem errichtet werden.

**TOPAS Industriemathematik Innovation gGmbH (TOPAS):**

*„Einsatz autonomer Systeme im Hafen“*

Der Schwerpunkt von TOPAS wird die Erforschung und Erprobung des Einsatzes von autonomen Systemen im Hafen (z.B. Shuttlebusse, Schiffe, Drohnen) inklusive Überwachungsstrukturen für die Echtzeitkommunikation sein. Hierfür soll im Technologiepark an der Universität Bremen ein Testfeld für autonome

Demonstratoren aufgebaut werden. Eine bereits definierte Fläche von ca. 12.000 m<sup>2</sup> Größe wird zu diesem Zweck erschlossen, eingezäunt und mit Energie versorgt. Die Fläche wird teilweise asphaltiert und mit Straßen versehen. Das Living Lab wird zudem ausgestattet mit einem Container für Innenraumtestungen autonomer Systeme, einem Bürocontainer, einem Container als abschließbares Lager. Das Testfeld bildet eine Forschungsinfrastruktur, die von allen Partnern genutzt werden kann. Hierbei können insbesondere die Potenziale der land- und luftbezogenen Anwendungen in einem geschützten Testumfeld erforscht und erprobt werden (z.B. autonome Fahrzeuge, Roboter und Drohne). Zudem soll gemeinsam mit dem DLR-MI ein autonomer Schiffsdemonstrator beschaffen werden. TOPAS verantwortet dabei die Beschaffung und Erprobung der Technologien, die für eine autonome Steuerung des Schiffes notwendig sind.

### **DLR Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen (DLR MI):**

#### *„Security“*

Im Mittelpunkt der Aktivitäten des DLR MI steht die Entwicklung und Erprobung modularer Sensorplattformen für die Integration in automatisierte Systeme wie Shuttlebusse, Van-Carrier, Wasserfahrzeuge oder Luftdrohnen zur Erhöhung der Sicherheit maritimer Infrastrukturen durch eine risikoorientierte Lageerfassung. Hierfür wird ein „Multi-View Kamerasystem“ sowie spezielle Hardware als Sensorsystem erworben und in eine Sensorplattform integriert. Die mit diesen Technologien generierten Umgebungsdaten können für präzise 3D Rekonstruktionen genutzt werden und ermöglichen im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren erhebliche Vorteile bei der Erstellung von digitalen Zwillingen. Gemeinsam mit TOPAS ist zudem die Entwicklung eines autonomen Schiffsdemonstrators vorgesehen. Dieser soll als Sensorträger genutzt werden und die für den Smart Port relevanten Daten seeseitig erfassen können. Dabei kann sowohl die o.g. Plattform installiert werden, als auch weitere Trägersysteme für Sensorik unter der Wasseroberfläche. Es soll erprobt werden, unter welchen Bedingungen das System autonom arbeiten und so den Aufwand für das Erfassen von Daten reduzieren kann.

### **Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI):**

#### *„Steuerung und Resilienz“*

Das DFKI plant den Aufbau einer maritimen Leitstandplattform, die zur Überwachung und Steuerung von Prozessen in einem Smart Port genutzt werden kann. Dies umfasst sowohl virtuelle Logistikprozesse auf Basis von digitalen Zwillingen als auch die Steuerung realer physischer Vorgänge, wie z.B. von Roboter- oder Drohnenanwendungen im Smart Port. Das DFKI nimmt damit insbesondere die Entwicklung von resilienten IT- Infrastrukturen sowie die Erforschung



und Erprobung von KI-Technologien – vor allem aus dem Bereich Robotik – in der Hafenwirtschaft in den Blick.

Insgesamt existieren vielfältige inhaltliche Verknüpfungen und Synergien zwischen den o.g. Teilvorhaben. Dabei ist vor allem auf die durch alle Projektpartner beabsichtigte gemeinsame Nutzung des von TOPAS geplanten Testfeldes für autonome Anwendungen hinzuweisen, sowie auf die Möglichkeit der Vernetzung der dezentralen Living Labs – mittels eines übergeordneten Leitstandes. Mit diesem sogenannten Meta-Leitstand könnten die Projekte miteinander verknüpft werden, sodass der Mehrwert der Technologien für den Hafen der Zukunft – über die einzelnen Anwendungen hinaus – auch als Gesamtsystem dargestellt und demonstriert werden kann. Erst durch diese systematische Vernetzung wird ein übergreifender Fokus auf die Digitalisierung und Automatisierung in der Hafenwirtschaft möglich.

Alle Partner planen zudem den Einsatz von Drohnen für verschiedene Anwendungszwecke im Smart Port. Ein weiterer relevanter partnerübergreifender inhaltlicher Fokus liegt in der Stärkung der Resilienz von Prozessen und IT-Systemen im Smart Port.

Gemeinsame Zielsetzung der Partner im Verbundprojekt besteht darin den Technologie- und Wissenstransfer durch die Anwendung von modernen Methoden der Visualisierung zur Steigerung der Erlebbarkeit von Innovationen zu verbessern. Dies geschieht beispielsweise durch die Nutzung von Dashboards, Videowänden sowie AR und VR Brillen.

Die schon bestehende enge Zusammenarbeit der Forschungseinrichtungen untereinander, sowie mit den Stakeholdern aus der Smartport-Initiative der Hafengesellschaft bremenports – u.a. auch im Rahmen der BMBF geförderten DATIpilot Innovationscommunity „Smart Port Transfer“ – eröffnet vielversprechende Möglichkeiten zur Entwicklung von neuen Projektideen und gemeinsamen anwendungsbezogenen Forschungsprojekten. Mit der Beschaffung der beantragten Forschungs- und Transferinfrastruktur ist eine Stärkung dieser bestehenden Kooperationen sowie der Aufbau von neuen Kooperationen zu erwarten. Den geförderten Einrichtungen wird die Möglichkeit gegeben hohe technologische Kompetenz im Bereich „Innovative Systeme für die Hafenwirtschaft“ aufzubauen. Es ist davon auszugehen, dass die Fähigkeit der Forschungseinrichtungen zur Akquise von Drittmitteln und zur Einwerbung von gemeinsamen Forschungsvorhaben mit Unternehmen aus der Hafenwirtschaft substantiell erhöht wird. Das Vorhaben leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Stärkung des Innovationstandortes Land Bremen.

## Tabellarische Übersicht der geplanten Anschaffungen:

Nr.	Kostenposition & Beschreibung	Kosten
1-ISL	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Videowall inkl. Multi-GPU-Rechner und Audio</li> <li>VR-Hardware (Brillen mit Zubehör, VR-Controller Set, Basisstationen, VR-PC)</li> <li>AR-Brille mit AR-PC</li> <li>Präsentationsstände (65-Zoll-Bildschirme, Monitorständer auf Rollen, Mini-PCs mit Zubehör, aktive Nahfeldmonitore)</li> <li>2HE GPU-Server für KI</li> <li>3D-Drucker</li> <li>Mobile Workstations inkl. Docking-Station, 32-Zoll-Monitore und Zubehör</li> <li>Kleinhardware/IoT-Komponenten (Raspberry Pi, Tablet-PCs, Smartphones, SIM-Karten,...)</li> </ul>	187.700 €
2-ISL	<b>Möbiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tische, Stühle, Schränke für Reallabor</li> </ul>	15.000 €
3-ISL	<b>Software und Netzwerk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>VR/AR Entwicklungsumgebung</li> <li>Simulationssoftware</li> </ul>	135.000 €
4-ISL	<b>Fahrzeuge/Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flugdrohnen inkl. Sensorik und Hangar/Dock</li> <li>Vierfüßiger Laufroboter outdoor-fähig inkl. Sensorik (360 Grad Optik, Zoom-Camera, Lidar, Manipulatorarm u. Endeffektor)</li> <li>Mobiler Leitstand auf Van-Basis</li> </ul>	432.500 €
5-ISL	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umbau vorhandener Bibliothek durch mobile Trennwände</li> </ul>	15.000 €
<b>Teilsumme ISL in Euro</b>		<b>785.200 €</b>
1-BIBA	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>KI-Rechner</li> <li>Edge-Computing Hardware</li> <li>Rechner für Leitstand (Drohne + AMR)</li> <li>Peripherie</li> </ul>	155.000€
2-BIBA	<b>Möbiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsplatz Leitstand</li> <li>Monitore</li> <li>Touch-Bildschirme</li> </ul>	5.000€
3-BIBA	<b>Software und Netzwerk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flottenmanager (AMR)</li> </ul>	10.000€
4-BIBA	<b>Fahrzeuge und Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>autonomer mobiler Roboter (AMR) outdoor-fähig, mit Knick-Arm-Roboter</li> <li>Endeffektor mit Schnellwechseleinheit</li> <li>Optische Sensorik</li> <li>Drohne mit Hangar/Dock</li> <li>Leitstand Peripherie</li> <li>GNSS RTK Basisstation</li> </ul>	391.200€
<b>Teilsumme BIBA in Euro</b>		<b>561.200€</b>
1-TO-PAS	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Computer, Monitore und weitere IT Infrastruktur für das private Testfeld</li> </ul>	30.000 €*

2-TO-PAS	<b>Fahrzeuge und Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürocontainer für das Testfeld</li> <li>• Abstellcontainer für das Testfeld</li> <li>• V2X Infrastruktur für das Testfeld</li> <li>• Lokalisierungssystem für das Testfeld</li> <li>• Kamerasystem für das Testfeld</li> <li>• Sensoren und Aktoren für die Sensorplattform</li> </ul>	151.022 €*
3-TO-PAS	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungskosten</li> <li>• Aufbau eines privaten Testfeldes für alle autonomen Systeme im Vorhaben (Asphaltierung, Einzäunung, etc.)</li> <li>• Vergabeverfahren für Planung und Bauausführung</li> </ul>	525.000 €*
<b>Teilsumme TOPAS in Euro</b>		<b>706.022 €* </b>
1-DFKI	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechner und Monitore für Leitstand</li> <li>• Anzeigetechnologie (z.B. 3D-Laserbeamer, VR-Brillen, 3D-Shutterbrillen)</li> <li>• IT-Infrastruktur (Netzwerkequipment, Kabel, etc.)</li> </ul>	43.000 €
2-DFKI	<b>Mobiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplätze Leitstand</li> <li>• Halterungen Großleinwand</li> <li>• Großleinwand für 3D-Projektor</li> </ul>	13.700 €
3-DFKI	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbau vorhandenes VR-Labor zum Living Lab</li> </ul>	18.000 €
<b>Teilsumme DFKI in Euro</b>		<b>74.700 € </b>
1-DLR	<b>Fahrzeuge und Geräte</b>	
1.1-DLR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulare Sensorik für die Lageerfassung als Datenquelle für den Smart Port</li> </ul>	40.000 €
1.2-DLR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrzweckboot als Sensorträger für die mobile Lageerfassung im Smart Port, in Zusammenarbeit mit TOPAS als autonome Einheit</li> </ul>	580.200 €
1.3-DLR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzliche Sensorik und Aktuatorik für das Mehrzweckboot, sowohl für Lageerfassung als auch zur Ertüchtigung für den autonomen Betrieb</li> </ul>	25.000 €
<b>Teilsumme DLR in Euro</b>		<b>645.200 € </b>
<b>Summe Gesamt</b>		<b>2.772.322 € </b>

### **C. Alternativen**

Es werden keine Alternativen empfohlen. Bei Nicht-Förderung der Maßnahme würde die Chance vergeben, die an dem Smart Port Konsortium beteiligten wissenschaftlichen Einrichtungen mit einer Ausstattung zu versehen, die zukunftsweisende Forschung und Transfer erlaubt. Die Einrichtungen hätten bei Nicht-Förderung der Maßnahme geringere Chancen darauf ihr Forschungs- und Transferprofil im Bereich Smart Port - mittels der Beschaffung von innovativer Test- und Demonstrationsinfrastruktur - zu erweitern und damit Drittmittel und neue Forschungs- und Transferkooperationen einzuwerben. Außerdem würde die Chance vergeben die Einrichtungen mit einer Infrastruktur auszustatten, die die Potentiale von digitalen und automatisieren Produkt- und Prozessinnovationen für die Hafenwirtschaft aufzeigt. Damit würde eine wichtige

Struktur zur Unterstützung der digitalen Transformation der bremischen (Hafen-) Wirtschaft nicht zur Verfügung stehen.

## **D. Finanzielle / Personalwirtschaftliche Auswirkungen / Genderprüfung / Klimacheck**

Haushaltsstelle 0292/893 78-7 „Investitionszuschuss für das Projekt Smartport Living Lab, EFRE 2021- 2027“						
	2025 *	2026	2027	2028	2029	Gesamt
Anschlag / Plan	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€
davon EFRE (EU)-Mittel	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€
davon Landesmittel	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€
Forderung (neu)	1.064,7 T€	529,3 T€	395,3 T€	518,3 T€	264,7 T€	2.772,3 T€
davon EFRE (EU)-Mittel	425,9 T€	211,7 T€	158,1 T€	207,3 T€	105,9 T€	1.108,9 T€
davon Landesmittel	638,8 T€	317,6 T€	237,2 T€	311,0 T€	158,8 T€	1.663,4 T€
Abweichung (= Forderung - Anschlag)	1.064,7 T€	529,3 T€	395,3 T€	518,3 T€	264,7 T€	2.772,3 T€
beabsichtigter ressortinterner Ausgleich	-1.064,7 T€	-529,3 T€	-395,3 T€	-518,3 T€	-264,7 T€	-2.772,3 T€
Erläuterung	Ausgleich ü.d. HHSt 0292/893 74-4 „Projekte im Rahmen des EFRE-Programms Bremen 2021-2027 –investiv-“, wo eine globale Veranschlagung der Mittel für die EFRE-Projekte der Wissenschaft im HH-Vorentwurf erfolgte.					
Saldo "offene Deckung" (+ Mehrforderung / - Minderbetrag)	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€		0,0 T€
<i>* nachrichtlich: aktuelles Haushaltssoll: 0 €, eine neue Maßnahme</i>						
nachrichtlich: beantragte zusätzliche VE	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€	0,0 T€
Abdeckung	0,0 T€	529,3 T€	395,3 T€	518,3 T€	264,7 T€	1.707,6 T€

Die EU-Gemeinschaftsmittel stehen im Rahmen des Kontingents der Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft im EFRE-Programm 2021 – 2027 zur Verfügung (siehe Ziffer 3 und 4 des Senatsbeschlusses vom 10.08.2021 zur Vorlage „EU-Förderperiode 2021-2027 Programmierung für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)“ vom 27.07.2021). Insgesamt verfügt das Land Bremen über EFRE-Mittel (ohne nationale Kofinanzierung) in Höhe von insges. 95.256.765 Euro. Davon entfallen 10.160.000 Euro auf den Bereich Wissenschaft. Das geplante Vorhaben ist in diesen Mitteln enthalten.

Die genannte Summe an EFRE-Mitteln des Wissenschaftsbereichs ist im Haushalt 2024/25 für den Produktplan 24 Hochschulen und Forschung bei der Haushaltsstelle 0292/893 74-4 „Projekte im Rahmen des EFRE-Programms Bremen 2021-2027 – investiv-“ enthalten. Zum Zeitpunkt der Aufstellung des Haushalts standen die konkreten Projekte zur Verwendung der Mittel des EFRE-Programms 2021-2027 noch nicht fest, daher erfolgte zunächst eine globale Veranschlagung der Mittel. Mit Beschluss einzelner Projekte erfolgt die Aufteilung auf einzurichtende Haushaltsstellen für die Durchführung der Projekte.

Die Mittelbereitstellung in 2025 in Höhe von insgesamt 1.064.749 EUR erfolgt bei der neu einzurichtenden Haushaltsstelle 0292/893 78-7 „Investitionszuschuss für das Projekt Smartport Living Lab, EFRE 2021- 2027“, Produktgruppe 24.03.03 mit Deckung aus veranschlagten Mitteln bei der Haushaltsstelle 0292/893 74-4 „Projekte im Rahmen des EFRE-Programms Bremen 2021-2027 –investiv-“.

Die Haushaltsstelle 0292/893 74-4 ist derzeit noch mit einem Sperrvermerk versehen, da zum Zeitpunkt der Veranschlagung deren Zweck bzw. konkrete Verwendung im Rahmen des EFRE-Programms 2021-2027 noch nicht feststand. Eine Aufhebung der Sperre kann nach Beschluss des Senats über die konkrete Verwendung der veranschlagten Mittel für das vorgenannte Projekt erfolgen.

Zur haushaltsrechtlichen Absicherung des Projektes ab 2026 ist das Eingehen einer zusätzlichen Verpflichtung in Höhe von insgesamt 1.707.573 Euro bei der einzurichtenden Haushaltsstelle 0292/893 78-7 erforderlich. Der Ausgleich für die zusätzliche Verpflichtungsermächtigung erfolgt bei der Finanzposition 0995/971 11-9 „Global veranschlagte Verpflichtungsermächtigung“.

Die Abdeckung der Verpflichtung durch Barmittel wird innerhalb des zur Verfügung stehenden Budgets im PPL 24 unter der in der o.a. Tabelle aufgeführten Aufteilung erfolgen. In der Finanzplanung 2026/2027 sind für die Finanzplanjahre derzeit keine Barmittel auf der Haushaltsstelle 0292.89374-4. „Projekte im Rahmen des EFRE-Programms Bremen 2021-2027“ eingestellt.

Die nicht verausgabten Mittel der EFRE-Projekte aus dem Jahr 2024 sollen im Zuge der Abrechnung der Haushalte 2024 über eine zu beantragende Rücklagenzuführung in das Haushaltsjahr 2025 übertragen werden um die Deckung zweckgebunden für diese Maßnahme in den Folgejahren ab 2025ff sicherzustellen.

Die abschließende Beschlussfassung über die Abrechnung der Haushalte 2024 und somit über die Übertragung bzw. mögliche Rücklagenbildung erfolgt im Rahmen der Abrechnungsvorlage voraussichtlich Ende Februar 2025 durch den Haushalts- und Finanzausschuss.

Des Weiteren werden – je nach Mittelabfluss und konkreten Bedarf - ersatzweise noch Mittel auf der 0290.89340-2 „Zuschüsse für Anlauf- und Projektfinanzierungen im Forschungsbereich“ zur barmittelmäßigen Abdeckung herangezogen. Die Mittelbereitstellung bzw. -umschichtung für die Haushaltsjahre 2026 bzw. 2027 zu Gunsten der betroffenen Haushaltsstelle erfolgt im Rahmen der Aufstellung der Haushalte 2026/2027 innerhalb der Eckwerte des Produktplan 24 Hochschulen und Forschung.

Die bestehende Finanzplanung umfasst den Zeitraum bis 2027, so dass aktuell noch keine Orientierungswerte für die Zeit ab 2028 bestehen. In den Jahren 2028 und 2029 müssen die Bedarfe im Rahmen der Fortschreibung der Finanzplanung für den Produktplan 24 Hochschulen und Forschung ressortseitig in der Haushaltsaufstellung 2028/2029 unter Berücksichtigung der Bedarfskonkretisierung und Mittelabflussplanung sichergestellt werden.

In der Gesamtschau stellt sich die barmittelmäßige Abdeckung der Mittelbedarfe im Kontext der drei EFRE-Maßnahmen wie folgt dar:

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	SUMME
	in €						
Mars Labor		721.300	661.100	1.322.800	685.300	350.400	3.740.900
Smartport Living Lab		1.064.700	529.300	395.300	518.300	264.700	2.772.300
BreSpaceTech 2025+		338.300	886.400	931.600	1.106.500	565.800	3.828.600
	<b>0,00</b>	<b>2.124.300,00</b>	<b>2.076.800,00</b>	<b>2.649.700,00</b>	<b>2.310.100,00</b>	<b>1.180.900,00</b>	<b>10.341.800</b>
geplante Abdeckung der zusätzlichen Verpflichtungsermächtigung GESAMT							
Hst. 0292.893 74-4 und DKR 200982							
Anschlag Haushaltsstelle 0292.893 74-4	2.357.140	3.753.600	0	0	innerhalb der Fortschreibung der Finanzplanung		
HH-Soll Haushaltsstelle 0292.893 74-4	872.140	3.753.600					
IST Haushaltsstelle 0292.893 74-4	0	0					
NACHRICHTLICH							
Anschlag Deckungsring 200982	2.457.140	3.853.600	50.000	0	innerhalb der Fortschreibung der Finanzplanung		
HH-Soll Deckungsring 200982	2.357.140	3.853.600					
IST Deckungsring 200982	0	0					
Beabsichtigte Rücklagenzuführung	2.357.140						
		verfügbare Mittel 2025	verfügbare Mittel 2026	verfügbare Mittel 2027	innerhalb der Fortschreibung der Finanzplanung		
aus Anschlag		3.853.600	50.000	0			
aus Rücklage 2024/2025/2026		2.357.140	4.086.440	2.059.640			
SUMME verfügbar		6.210.740	4.136.440	2.059.640			
SUMME benötigt		2.124.300	2.076.800	2.649.700	2.310.100	1.180.900	
Delta		4.086.440	2.059.640	-590.060			
Hst. 0290.893 40-2							
Anschlag Haushaltsstelle 0290.893 40-2	2.064.350	2.574.120	1.800.000	1.800.000			
HH-Soll Haushaltsstelle 0290.893 40-2	172.500						
IST Haushaltsstelle 0290.893 40-2	172.500						

konkreten Abdeckungen sind grau hinterlegt

### Personalwirtschaftliche Auswirkungen

Bisher sind an den Forschungseinrichtungen 13 Wissenschaftler:innen tätig, die an der neuen Forschungsinfrastruktur arbeiten und somit Zugang zu einer besseren Ausstattung haben werden. Da im Rahmen des beschriebenen Projektes die Anschaffung von Infrastrukturen geplant ist, gibt es keine direkten personalwirtschaftlichen Auswirkungen. Es wird indirekte personalwirtschaftliche Auswirkungen geben insofern, als dass über die Anschaffung der Forschungs- und Transferinfrastrukturen Drittmittelprojekte mit Personalanteil eingeworben werden sollen. Da es sich um eine aktivierende Infrastruktur handelt, die kontinuierlich Forschungsdaten und –Erkenntnisse liefert, ist davon auszugehen, dass mittelfristig eine Reihe neuer Arbeitsplätze für hochqualifiziertes wissenschaftliches Personal entstehen. Ziel ist es bei den beteiligten Forschungseinrichtungen insgesamt 10 neue Stellen bis 2029 zu schaffen.

### Gender-Prüfung

Die Gleichstellung der Geschlechter ist ein Grundwert der Unternehmenskultur der beantragenden Institute und wird berücksichtigt. Die Partner im Konsortium verfügen jeweils über eigene Gleichstellungsstrategien und bieten flexible Modelle in Bezug auf Arbeitszeit und Arbeitsort an. Es wird zudem angestrebt, die durch die beantragte Forschungs- und Transferinfrastruktur zu schaffenden Stellen mit Blick den Anteil von Frauen und Männern gleich zu besetzen.

### *Wirtschaftlichkeit*

Durch die Barwertmethode konnte ermittelt werden, dass die Summe der Barwerte der Einnahmen in dem Projekt die Summe der Barwerte der Ausgaben der Förderung bereits im Jahr 2027 um rd. 228 T Euro überschreiten und somit bereits im Jahr 2027 eine positive kumulierte Kosten-Nutzen-Rechnung vorliegen wird. Die Basis dafür sind die von den Antragstellern geplanten Drittmiteleinahmen ab dem Jahr 2025. Bereits während der Beschaffungsphase der geplanten Infrastruktur sollen Drittmittelanträge gestellt und Forschungsk Kooperationen eingeworben werden. Es wurde von einem Zinssatz von 3,55 % für die Abzinsung ausgegangen.

Die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens ist jedoch auch darüber hinaus gegeben. Durch die Anschaffung der Forschungs- und Transferinfrastrukturen werden im Land Bremen hochwertige Arbeitsplätze entstehen an Forschungseinrichtungen entstehen. Die Forschungseinrichtungen sollen zudem damit in die Lage versetzt werden innovative Forschung und Erprobung von Produkt- und Prozessinnovationen im Bereich Digitalisierung und Automatisierung der Hafenwirtschaft gemeinsam mit der Unternehmen der maritimen Branche durchzuführen. Damit kann ein Beitrag dazu geleistet werden die Wettbewerbsfähigkeit Unternehmen aus der Hafenwirtschaft durch Innovation zu steigern. Der Standort Bremen wird eine Stärkung in der Schlüsselbranche Maritime Wirtschaft erfahren.

### *Klimacheck*

Entsprechend der Ergebnisse des Klima-Check Tools führen die Senatsbeschlüsse sowohl zu einer Abnahme der Treibhausgasemissionen um bis zu 50 t CO<sub>2</sub>e jährlich als auch zu einer erheblichen Zunahme der Treibhausgasemissionen um mehr als 50 t CO<sub>2</sub>e jährlich, wobei der negative Effekt voraussichtlich überwiegt. Im Handlungsfeld Öffentliche Beschaffung führen die Beschlüsse zu einer Abnahme der Treibhausgasemissionen um bis zu 50 t CO<sub>2</sub>e jährlich. In den Handlungsfeldern Gebäude, Anlagen, Infrastruktur und Grün- und Freiflächen führen die Beschlüsse zu einer Zunahme der Treibhausgasemissionen um bis zu 50 t CO<sub>2</sub>e jährlich.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Maßnahme langfristig auch zur Reduktion von Emissionen in der Hafenwirtschaft beitragen kann. Durch die bereitgestellte Forschungs- und Transferstruktur können innovative Prozesse und Technologien im Bereich Automatisierung und Digitalisierung in der Hafenwirtschaft erforscht und erprobt werden, die einen Beitrag zur Senkung von Emissionen und Klimafreundlichkeit der maritimen Logistik leisten könnten.

## **E. Beteiligung/ Abstimmung**

Die Abstimmung der Vorlage mit dem Senator für Finanzen und mit der EFRE-Verwaltungsbehörde bei der Senatorin für Wirtschaft, Häfen und Transformation ist erfolgt. Die Abstimmung der Vorlage mit der Senatskanzlei ist eingeleitet.

## **F. Öffentlichkeitsarbeit/ Veröffentlichung nach dem Informationsfreiheitsgesetz**

Die Vorlage ist zur Veröffentlichung geeignet.

Die Senatsvorlage kann nach Beschlussfassung über das zentrale elektronische Informationsregister veröffentlicht werden.

## **G. Beschluss**

1. Der Senat stimmt Förderung der Maßnahme „Smartport Living Lab“ bestehend aus fünf Teilprojekten im EFRE-Programm Land Bremen 2021-2027 und der dargestellten Finanzierung in Höhe von insgesamt 2.772.322 Euro in den Jahren 2025-2029 zu.
2. Der Senat stimmt der Entsperrung der in 2025 erforderlichen unter der Haushaltsstelle 0292/893 74-4 „Projekte im Rahmen des EFRE-Programms Bremen 2021-2027 –investiv-“ zu.
3. Der Senat stimmt zu, dass das Projekt im Haushaltsjahr 2025 startet und die Finanzierung in Höhe von insgesamt 1.064.749 Euro unter der neu einzurichtenden Haushaltsstelle 0292/893 78-7 „Investitionszuschuss für das Projekt Smartport Living Lab, EFRE 2021- 2027“ im Rahmen des EFRE-Mittelkontingents Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft, Bereich Wissenschaft abgedeckt wird.
4. Der Senat stimmt dem Eingehen einer zusätzlichen Verpflichtung in Höhe von insgesamt 1.707.573 Euro für die Jahre 2026-2029 bei der neuen Haushaltsstelle 0292/893 78-7 „Investitionszuschuss für das Projekt Smartport Living Lab, EFRE 2021- 2027“ zu. Der Ausgleich für die zusätzliche Verpflichtungsermächtigung erfolgt bei der Finanzposition 0995/971 11-9 „Global veranschlagte Verpflichtungsermächtigung“.
5. Der Senat bittet die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft, die Zustimmung des Ausschusses für Wissenschaft, Medien, Datenschutz, Informationsfreiheit und Digitalisierung und über den Senator für Finanzen die Zustimmung des Haushalts- und Finanzausschusses zur Durchführung und Finanzierung der Maßnahme einzuholen.



		2025	2026	2027	2028	2029
BIBA SmartPort	561.200	295.200	245.000	21.000		
DFKI Smartport	74.700	74.700	0	0		
DLR Smartport	645.200	40.000	0	605.200		
ISL Smartport	785.200	458.500	326.700	0		
TOPAS Smartport	706.022	325.000	361.022	20.000		
<b>SUMME</b>	<b>2.772.322</b>	<b>1.193.400</b>	<b>932.722</b>	<b>646.200</b>		

<b>NEU:</b>						
BIBA SmartPort	561.200	261.252	138.988	12.743	98.298	49.919 TP2
DFKI Smartport	74.700	74.700	0	0	0	0 TP4
DLR Smartport	645.200	35.400	0	370.027	158.653	81.120 TP5
ISL Smartport	785.200	405.772	185.537	0	128.294	65.597 TP1
TOPAS Smartport	706.022	287.625	204.806	12.496	133.061	68.034 TP3
<b>SUMME</b>	<b>2.772.322</b>	<b>1.064.749</b>	<b>529.331</b>	<b>395.266</b>	<b>518.306</b>	<b>264.670</b>

Veranschlagung 2025	1.064.749,00
VEs 2026-2029	1.707.573,00
Gesamt	2.772.322,00

Nr.	Kostenposition & Beschreibung	Kosten
1-ISL	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videowall inkl. Multi-GPU-Rechner und Audio</li> <li>• VR-Hardware (Brillen mit Zubehör, VR-Controller Set, Basisstationen, VR-PC)</li> <li>• AR-Brille mit AR-PC</li> <li>• Präsentationsstände (65-Zoll-Bildschirme, Monitorständer auf Rollen, Mini-PCs mit Zubehör, aktive Nahfeldmonitore</li> <li>• 2HE GPU-Server für KI</li> <li>• 3D-Drucker</li> <li>• Mobile Workstations inkl. Docking-Station, 32-Zoll-Monitore und Zubehör</li> <li>• Kleinhardware/IoT-Komponenten (Raspberry Pi, Tablet-PCs, Smartphones, SIM-Karten,...)</li> </ul>	187.700 €
2-ISL	<b>Mobiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tische, Stühle, Schränke für Reallabor</li> </ul>	15.000 €
3-ISL	<b>Software und Netzwerk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VR/AR Entwicklungsumgebung</li> <li>• Simulationssoftware</li> </ul>	135.000 €
4-ISL	<b>Fahrzeuge/Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugdrohnen inkl. Sensorik und Hangar/Dock</li> <li>• Vierfüßiger Laufroboter outdoor-fähig inkl. Sensorik (360 Grad Optik, Zoom-Camera, Lidar, Manipulatorarm u. Endeffektor)</li> <li>• Mobiler Leitstand auf Van-Basis</li> </ul>	432.500 €
5-ISL	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbau vorhandener Bibliothek durch mobile Trennwände</li> </ul>	15.000 €
<b>Teilsumme ISL in Euro</b>		<b>785.200 €</b>
1-BIBA	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KI-Rechner</li> <li>• Edge-Computing Hardware</li> <li>• Rechner für Leitstand (Drohne + AMR)</li> <li>• Peripherie</li> </ul>	155.000 €
2-BIBA	<b>Mobiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplatz Leitstand</li> <li>• Monitore</li> <li>• Touch-Bildschirme</li> </ul>	5.000 €
3-BIBA	<b>Software und Netzwerk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flottenmanager (AMR)</li> </ul>	10.000 €
4-BIBA	<b>Fahrzeuge und Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autonomer mobiler Roboter (AMR) outdoor-fähig, mit Knick-Arm-Roboter</li> <li>• Endeffektor mit Schnellwechseleinheit</li> <li>• Optische Sensorik</li> <li>• Drohne mit Hangar/Dock</li> <li>• Leitstand Peripherie</li> <li>• GNSS RTK Basisstation</li> </ul>	391.200 €

ISL - TP1

<b>Teilsumme BIBA in Euro</b>		<b>561.200 €</b>	BIBA - TP2
1-TOPAS	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer, Monitore und weitere IT Infrastruktur für das private Testfeld</li> </ul>	30.000 €	
2-TOPAS	<b>Fahrzeuge und Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürocontainer für das Testfeld</li> <li>• Abstellcontainer für das Testfeld</li> <li>• V2X Infrastruktur für das Testfeld</li> <li>• Lokalisierungssystem für das Testfeld</li> <li>• Kamerasystem für das Testfeld</li> <li>• Sensoren und Aktoren für die Sensorplattform</li> </ul>	151.022 €	
3-TOPAS	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungskosten</li> <li>• Aufbau eines privaten Testfeldes für alle autonomen Systeme im Vorhaben (Asphaltierung, Einzäunung, etc.)</li> <li>• Vergabeverfahren für Planung und Bauausführung</li> </ul>	525.000 €	
<b>Teilsumme TOPAS in Euro</b>		<b>706.022 €</b>	TOPAS - TP3
1-DFKI	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechner und Monitore für Leitstand</li> <li>• Anzeigetechnologie (z.B. 3D-Laserbeamer, VR-Brillen, 3D-Shutterbrillen)</li> <li>• IT-Infrastruktur (Netzwerkequipment, Kabel, etc.)</li> </ul>	43.000 €	
2-DFKI	<b>Mobiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplätze Leitstand</li> <li>• Halterungen Großleinwand</li> <li>• Großleinwand für 3D-Projektor</li> </ul>	13.700 €	
3-DFKI	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbau vorhandenes VR-Labor zum Living Lab</li> </ul>	18.000 €	
<b>Teilsumme DFKI in Euro</b>		<b>74.700 €</b>	DFKI - TP4
1-DLR	<b>Fahrzeuge und Geräte</b>		
1.1-DLR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulare Sensorik für die Lageerfassung als Datenquelle für den Smart Port</li> </ul>	40.000 €	
1.2-DLR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrzweckboot als Sensorträger für die mobile Lageerfassung im Smart Port, in Zusammenarbeit mit TOPAS als autonome Einheit</li> </ul>	580.200 €	
1.3-DLR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzliche Sensorik und Aktuatorik für das Mehrzweckboot, sowohl für Lageerfassung als auch zur Ertüchtigung für den autonomen Betrieb</li> </ul>	25.000 €	
<b>Teilsumme DLR in Euro</b>		<b>645.200 €</b>	DLR - TP5
<b>Summe Gesamt</b>		<b>2.772.322 €</b>	

<b>Investitionsausgaben insgesamt</b>	<b>Kosten</b>
---------------------------------------	---------------

IT-Hardware	415.700,00 €
Mobiliar	48.700,00 €
Software und Netzwerk	145.000,00 €
Fahrzeuge/Geräte	1.619.922,00 €
Baumaßnahmen	543.000,00 €
<b>Investitionsausgaben insgesamt</b>	<b>2.772.322,00 €</b>



Abdeckung	0,0 T€	529,3 T€	395,3 T€	518,3 T€	264,7 T€	1.707,6 T€
-----------	--------	----------	----------	----------	----------	------------

1 IT-Hardware	KI-Rechner	155.000 €
	Edge-Computing Hardware	
	Rechner für Leitstand (Drohne + AMR)	
	Peripherie	
2 Mobiliar	Arbeitsplatz Leitstand	5.000 €
	Monitore	
	Touch-Bildschirme	
3 Software und Netzwerk	Flottenmanager (AMR)	10.000 €
4 Fahrzeuge und Geräte	autonomer mobiler Roboter (AMR) outdoor-fähig, mit Knick-Arm-Roboter	
		391.200 €
	Endeffektor mit Schnellwechseleinheit	
	Optische Sensorik	
	Drohne mit Hangar/Dock	
	Leitstand Peripherie	
	GNSS RTK Basisstation	
<b>SUMME</b>		<b>561.200 €</b>

	Summe	2025	2026	2027
Jahresaufteilung	561.200 €	295.200 €	245.000 €	21.000 €

Nr.	Kostenposition & Beschreibung	Kosten
1	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rechner und Monitore für Leitstand</li> <li>Anzeigetechnologie</li> </ul> (z.B: 3D-Laserbeamer, VR-Brillen, 3D-Shutterbrillen) <ul style="list-style-type: none"> <li>IT-Infrastruktur (Netzwerkequipment, Kabel, etc.)</li> </ul>	43.000 €
2	<b>Mobiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsplätze Leitstand</li> <li>Halterungen Großleinwand</li> <li>Großleinwand für 3D Projektor</li> </ul>	13.700 €
3	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umbau vorhandenes VR-Labor zum Living Lab</li> </ul>	18.000 €
Summe in Euro		74.700 €

Förderung in €					
Partner	2025	2026	2027	2028	Summe
DFKI	74.700	0	0	0	74.700



Nr.	Kostenposition & Beschreibung	Kosten
1	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Videowall inkl. Multi-GPU-Rechner und Audio</li> <li>VR-Hardware (Brillen mit Zubehör, VR-Controller Set, Basisstationen, VR-PC)</li> <li>AR-Brille mit AR-PC</li> <li>Präsentationsstände (65-Zoll-Bildschirme, Monitorständer auf Rollen, Mini-PCs mit Zubehör, aktive Nahfeldmonitore)</li> <li>2HE GPU-Server für KI</li> <li>3D-Drucker</li> <li>Mobile Workstations inkl. Docking-Station, 32-Zoll-Monitore und Zubehör</li> <li>Kleinhardware/IoT-Komponenten (Raspberry Pi, Tablet-PCs, Smartphones, SIM-Karten,...)</li> </ul>	187.700 €
2	<b>Mobiliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tische, Stühle, Schränke für Reallabor</li> </ul>	15.000 €
3	<b>Software und Netzwerk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>VR/AR Entwicklungsumgebung</li> <li>Simulationssoftware</li> </ul>	135.000 €
4	<b>Fahrzeuge/Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flugdrohnen inkl. Sensorik und Hangar/Dock</li> <li>Vierfüßiger Laufroboter outdoor-fähig inkl. Sensorik (360 Grad Optik, Zoom-Camera, Lidar, Manipulatorarm u. Endeffektor)</li> <li>Mobiler Leitstand auf Van-Basis</li> </ul>	432.500 €
5	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umbau vorhandener Bibliothek durch mobile Trennwände</li> </ul>	15.000 €
<b>Gesamtsumme in Euro</b>		<b>785.200 €</b>

Förderung in €				
Partner	2025	2026	2027	Summe
<b>ISL</b>	458.500	326.700	0	<b>785.200</b>

lfd. Nummer	Kostenposition & Beschreibung	Kosten
<b>TOPAS</b>		
1	<b>IT-Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer, Monitore und weitere IT Infrastruktur für das private Testfeld</li> </ul>	30.000 €
2	<b>Fahrzeuge und Geräte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürocontainer für das Testfeld</li> <li>• Abstellcontainer für das Testfeld</li> <li>• V2X Infrastruktur für das Testfeld</li> <li>• Lokalisierungssystem für das Testfeld</li> <li>• Kamerasystem für das Testfeld</li> <li>• Sensoren und Aktoren für die Sensorplattform</li> </ul>	151.022 €
3	<b>Baumaßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungskosten</li> <li>• Aufbau eines privaten Testfeldes für alle autonomen Systeme im Vorhaben (Asphaltierung, Einzäunung, etc.)</li> <li>• Vergabeverfahren für Planung und Bauausführung</li> </ul>	525.000 €
<b>Summe TOPAS in Euro</b>		<b>706.022 €</b>

<b>Förderung in €</b>				
Partner	2025	2026	2027	Summe
<b>TOPAS</b>	325.000	361.022	20.000	<b>706.022</b>

Fahrzeuge und Geräte	
1.1-DLR Modulare Sensorik für die Lageerfassung als Datenquelle für den Smart Port	40.000
1.2-DLR Mehrzweckboot als Sensorträger für die mobile Lageerfassung im Smart Port, in Zusammenarbeit mit TOPAS als autonome Einheit	580.200
1.3-DLR Zusätzliche Sensorik und Aktuatorik für das Mehrzweckboot, sowohl für Lageerfassung als auch zur Ertüchtigung für den autonomen Betrieb	25.000
<b>SUMME</b>	<b>645.200</b>

Förderung in €				
Partner	2025	2026	2027	Summe
<b>DLR</b>	40.000	0	605.200	<b>645.200</b>

**Anlage : Wirtschaftlichkeitsuntersuchungs-Übersicht (WU-Übersicht)**

Anlage zur Vorlage: EFRE-Programm Land Bremen 2021-2027: Smartport Living Lab – Innovative Systeme für die Hafenvirtschaft

Datum: 18.11.24

Benennung der(s) Maßnahme/-bündels

EFRE-Projekt: Smartport Living Lab – Innovative Systeme für die Hafenvirtschaft

**Wirtschaftlichkeitsuntersuchung für Projekte mit**  **einzelwirtschaftlichen**  
 **gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen**

Methode der Berechnung (siehe Anlage)

Rentabilitäts/Kostenvergleichsrechnung  Barwertberechnung  Kosten-Nutzen-Analyse  
 Bewertung mit standardisiertem gesamtwirtschaftlichen Berechnungstool

Ggf. ergänzende Bewertungen (siehe Anlage)

Nutzwertanalyse  ÖPP/PPP Eignungstest  Sensitivitätsanalyse  Sonstige (Erläuterung)

Anfangsjahr der Berechnung: 2024

Betrachtungszeitraum (Jahre): 8 Unterstellter Kalkulationszinssatz: 4,0

Geprüfte Alternativen (siehe auch beigefügte Berechnung)

Nr.	Benennung der Alternativen	Rang
1	Förderung des Projektes „Smartport Living Lab – Innovative Systeme für die Hafenvirtschaft“	1
2	Keine Förderung des Projektes „Smartport Living Lab – Innovative Systeme für die Hafenvirtschaft“	2
n		

**Ergebnis**

Mit der beantragten Beschaffung der Forschungs- und Transferinfrastrukturen im Bereich Smart Port werden die beteiligten wissenschaftlichen Einrichtungen befähigt Produkt- und Prozessinnovationen im Bereich der Digitalisierung und Automatisierung der Hafenvirtschaft - gemeinsam mit relevanten Kooperationspartnern - zu erforschen und zu erproben. Die fünf dezentralen living labs konzentrieren sich dabei auf unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte und decken Themen wie die Optimierung von Prozessen, die Intelligente Zustandsüberwachung, die Stärkung der Resilienz und Security sowie den Einsatz von autonomen Systemen ab. Durch die systematische Vernetzung der dezentralen Reallabore wird ein übergreifender Fokus auf den Smart Port möglich. Die Beschaffung der Technologien wird einen maßgeblichen Beitrag zur weiteren Profilierung und Stärkung des Forschungs- und Transferpotentials der wissenschaftlichen Einrichtungen innerhalb der Smartport Community leisten.

Durch die Barwertmethode konnte ermittelt werden, dass die Summe der Barwerte der Einnahmen in dem Projekt die Summe der Barwerte der Ausgaben der Förderung bereits im Jahr 2027 um rd. 228 T Euro überschreiten und somit bereits im Jahr 2027 eine positive kumulierte Kosten-Nutzen-Rechnung vorliegen wird. Die Basis dafür sind die von den Antragstellern geplanten Drittmiteleinnahmen ab dem Jahr 2025. Bereits während der Beschaffungsphase der geplanten Infrastruktur sollen Drittmittelanträge gestellt und Forschungsk Kooperationen eingeworben werden.

Das Vorhaben im Einklang mit dem spezifischen Ziel „Entwicklung und Ausbau der Forschungs- und Innovationskapazitäten und der Einführung fortschrittlicher Technologien“ des EFRE-Programms. Eine Förderung des Vorhabens „Smartport Living Lab – Innovative Systeme für die Hafenvirtschaft“ aus Mitteln des EFRE-Programms 2021-2027 im Rahmen der Prioritätsachse „Ein wettbewerbsfähiges und intelligentes Europa“ würde dazu beitragen, das Forschungs- und Transferpotential der Smart Port Forschung im Land Bremen wesentlich zu stärken und damit Beiträge für die Stärkung der Innovationskraft des Maritimen Standorts Land Bremen zu leisten. **(Alternative 1)**.

Bei Nicht-Förderung der Maßnahme **(Alternative 2)** würde die Chance vergeben, die an dem Smart Port Konsortium beteiligten wissenschaftlichen Einrichtungen mit einer Ausstattung zu versehen, die zukunftsweisende Forschung und Transfer erlaubt. Die Einrichtungen hätten bei Nicht-Förderung der Maßnahme geringere Chancen darauf ihr Forschungs- und Transferprofil im Bereich Smart Port - mittels der Beschaffung von innovativer Test- und Demonstrationsinfrastruktur - zu erweitern und damit Drittmittel und neue Forschungs- und Transferkooperationen einzuwerben. Außerdem würde die Chance vergeben die Einrichtungen mit einer Infrastruktur auszustatten, die die Potentiale von digitalen und automatisieren Produkt- und Prozessinnovationen für die Hafenvirtschaft aufzeigt. Damit würde eine wichtige Struktur zur Unterstützung der digitalen Transformation der bremischen (Hafen-) Wirtschaft nicht zur Verfügung stehen. **Es wird daher Alternative 1 Förderung des Projektes „Smartport Living Lab – Innovative Systeme für die Hafenvirtschaft“ empfohlen.**

**Anlage : Wirtschaftlichkeitsuntersuchungs-Übersicht (WU-Übersicht)**

Anlage zur Vorlage: EFRE-Programm Land Bremen 2021-2027: Smartport Living Lab – Innovative Systeme für die Hafenvirtschaft

Datum: 18.11.24

Weitergehende Erläuterungen

Es ist zu erwarten, dass mit der Maßnahme zehn hochwertige Arbeitsplätze bei den beteiligten wissenschaftlichen Einrichtungen geschaffen werden können.

Zeitpunkte der Erfolgskontrolle:

1. 2029	2. 2029
---------	---------

Kriterien für die Erfolgsmessung (Zielkennzahlen)

Nr.	Bezeichnung	Maßeinheit	Zielkennzahl
1	Erfolgreiche Beschaffung der Geräteinfrastruktur	Datum	2029
2	Neue FuE-Stellen, die an den beteiligten Einrichtungen entstanden sind	VZÄ	10

Baumaßnahmen mit Zuwendungen gem. VV 7 zu § 44 LHO:  die Schwellenwerte werden nicht überschritten /  die Schwellenwerte werden überschritten, die frühzeitige Beteiligung der zuständigen technischen bremischen Verwaltung gem. RLBau 4.2 ist am                      erfolgt.

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nicht durchgeführt, weil:

Ausführliche Begründung