



Masterplan Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik Berlin-Brandenburg

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkung	5
2.	Einordnung in die Innovationspolitik der Länder Berlin und Brandenburg	6
3.	Masterplanprozess	8
4.	Mobilität in der Hauptstadtregion	9
4.1.	Bestandsaufnahme der nationalen, europäischen & internationalen Trendthemen	11
4.2.	Schlussfolgerungen und SWOT-Analyse	15
5.	Leitbild	19
5.1.	Trends in der Personenmobilität	21
5.2.	Trends in der Logistik	23
6.	Rahmenbedingungen	25
6.1.	Digitalisierung	26
6.2.	Reallabore und Testfelder	27
6.3.	Arbeit 4.0 und Fachkräfte	28
6.4.	Startups und Gründungen	30
6.5.	Innovation breiter denken und Innovationsprozesse weiter öffnen	31
6.6.	Cross-Cluster stärken	33
6.7.	Nachhaltige Innovation priorisieren	34
6.8.	Internationaler aufstellen	35
7.	Das Cluster	36
7.1.	Clusterakteure	37
7.2.	Clustermanagement-Team	38
7.3.	Aufgaben des Clustermanagements	39
8.	Innovationsfelder	41
8.1.	Verkehrs- und Mobilitätsmanagement	42
8.2.	Automatisierung und Vernetzung	45
8.3.	Digitale Produktion	48
8.4.	Fahrzeug- und Flugzeugkonzepte	51
8.5.	Emerging Technologies	54
8.6.	Cross-Cluster: IT-Technologien	56
8.7.	Cross-Cluster: Erneuerbare Energien	58
8.8.	Cross-Cluster: Safety & Security	61
9.	Fazit und Ausblick	63
10.	Anhang	64

Abkürzungsverzeichnis (alphabetisch)

- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
- EEN – Enterprise Europe Network
- ERTMS – Europäisches Verkehrsmanagementsystem
- EU – Europäische Union
- FRMCS – Future Railway Mobile Communication System
- FuE – Forschung und Entwicklung
- GTAI – Germany Trade and Invest
- GVZ – Güterverkehrszentrum
- IV – Individualverkehr
- KI – Künstliche Intelligenz
- KMU – Kleine und Mittlere Unternehmen
- KRITIS – Kritische Infrastruktur
- LEV – Light Electric Vehicle
- MaaS – Mobility-as-a-Service
- MIV – motorisierter Individualverkehr
- MRO – Maintenance, Repair and Overhaul
- MWAE – Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie des Landes Brandenburg
- OEM – Original Equipment Manufacturer
- ÖPNV – Öffentlicher Personennahverkehr
- ÖV – Öffentlicher Verkehr
- PV – Photovoltaik
- SenWEB – Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe
- UAS – unmanned aircraft systems (unbemannte Luftfahrtsysteme)
- VML – Verkehr, Mobilität und Logistik
- VR/AR – Virtual/Augmented Reality
- WFBB – Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH

Der Masterplan des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik Berlin-Brandenburg wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Innovation + Technik (iit) der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin, vom Juni 2019 bis zum August 2020 erstellt.

1. Vorbemerkung

Der vorliegende Masterplan wurde im Zeitraum Juni 2019 bis August 2020 erstellt. Im Sinne eines partizipativen Prozesses erfolgte eine intensive Einbindung von mehr als 200 Akteuren des Clusters aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und Verwaltung. Ihnen gilt der besondere Dank des Clustermanagements für ihre wichtigen und substanziellen Beiträge. Damit ist Sorge getragen worden, dass der Masterplan als wirtschafts- und innovationspolitisches Instrument den Kompetenzen und den Bedürfnissen der Clusterakteure der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg in den kommenden Jahren Rechnung trägt.

Im Laufe des Prozesses wurden acht prioritäre Innovationsfelder identifiziert, die zukünftig Verkehr, Mobilität und Logistik in Berlin-Brandenburg in besonderer Weise voranbringen und die Vorreiterrolle der Region in der Vielfalt der Lösungen für Straße, Schiene, Wasser und in der Luft sowie deren Systemintegration weiter stärken sollen. Die dazu definierten Innovationsthemen beziehen sich auf die bestehenden Kompetenzen der Region in Industrie und Forschung und stellen aktuelle Schwerpunktsetzungen dar. Sie werden im Rahmen jährlicher Strategiereviews zur Diskussion gestellt und an aktuelle Trends angepasst. Im Falle besonders dynamischer Entwicklungen kann dieses auch kurzfristig erfolgen.

Seit Februar 2020 ist auch die Hauptstadtregion von der weltweiten COVID-19-Pandemie betroffen. Die Dauer der Krise und ihre Folgen sind für die Wirtschaft in der Region noch nicht abzuschätzen. Deutlich wurde insbesondere seit Beginn der Einschränkungen des öffentlichen Lebens, dass Verkehr, Mobilität und besonders Logistik eine Schlüsselrolle für die Aufrechterhaltung wichtiger Abläufe und Dienstleistungen (kritische Infrastruktur [KRITIS]) einnehmen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Unternehmen im öffentlichen Nahverkehr und bei den Logistikunternehmen, um nur zwei Beispiele zu nennen, haben mit ihrem Engagement und ihren Leistungen dieses ermöglicht.

Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses des vorliegenden Masterplans im April 2020 stehen die durch die COVID-19-Pandemie hervorgerufenen Entwicklungen wohl erst am Anfang. Das Leitbild und die Innovationsfelder als strategische Kernelemente dieses Masterplans zeigen allerdings auch unter sich verändernden Rahmenbedingungen ihre Bedeutung und behalten ihre grundsätzliche Gültigkeit. Einzelne, besonders hervorzuhebende Veränderungen werden bei der detaillierten Darstellung der Innovationsfelder kurz erläutert. Neben den Innovationsfeldern wird die Umsetzung des Verständnisses von Verkehr, Mobilität und Logistik als kritische Infrastrukturen an Bedeutung gewinnen. Kernziele sind hierbei die Sicherstellung eines möglichst ungehinderten Warenverkehrs und die Aufrechterhaltung einer stabilen Grundversorgung im Personenverkehr. Die Prioritäten innerhalb der Innovationsthemen und der Querschnittsthemen sowie in der Förderung können sich daher zukünftig verschieben oder eine Neudefinition erfahren. Die erforderliche Nachjustierung wird das Clustermanagement in enger Abstimmung mit den Clusterakteuren und in Abstimmung mit den für Wirtschaft zuständigen Ressorts der beiden Landesregierungen (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie sowie Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe) nach Veröffentlichung des Masterplans in die Wege leiten und regelmäßig durchführen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im Text in der Regel die allgemeine Bezeichnung bzw. männliche Schreibweise (Experte, Mitarbeiter etc.) verwendet. Wir weisen an dieser Stelle ausdrücklich darauf hin, dass selbstverständlich stets sowohl die weibliche als auch die männliche Schreibweise für die entsprechenden Beiträge gemeint ist.

2. Einordnung in die Innovationspolitik der Länder Berlin und Brandenburg

Verkehr, Mobilität, und Logistik sind durch ihre Ausprägungen besonders für eine länderübergreifende Zusammenarbeit geeignet – denn diese Branchen sind als Querschnittsfunktionen immer in spezieller Weise mit der wirtschaftlichen Entwicklung anderer Branchen verknüpft. Die Fähigkeit, Innovationen zu generieren, neue Lösungen auszuprobieren und im Anschluss umzusetzen ist bei Verkehr, Mobilität und Logistik ein wichtiger Schlüssel, um die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit in den Ländern Berlin und Brandenburg zu stärken und gleichzeitig die wirtschafts- und innovationspolitischen Ziele besser und effizienter zu erreichen.

Bereits 2011 haben die beiden Landesregierungen der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg die gemeinsame Innovationsstrategie (innoBB) beschlossen und zur Umsetzung innovationspolitischer Maßnahmen fünf länderübergreifende Cluster im Sinne einer wirtschafts- und innovationspolitischen Schwerpunktsetzung gebildet. Im Januar 2019 haben die Landesregierungen von Berlin und Brandenburg die gemeinsame und weiterentwickelte Innovationsstrategie innoBB 2025 veröffentlicht. Die Intention des vorliegenden Masterplanes ist es, die Rahmensetzung der innoBB 2025 auf das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik (VML) und damit auf die Teilbranchen des Clusters und deren Akteure abzubilden. Der vorliegende Masterplan ordnet sich ein in die innovations- und wirtschaftspolitischen Leitlinien der innoBB, um die wirtschaftliche Entwicklung der Region in den Schwerpunkten von Verkehr, Mobilität und Logistik zu stärken; sie interagiert mit den weiteren verkehrs-, energie- und klimapolitischen Strategien und Leitlinien der Länder Berlin und Brandenburg. Der Masterplan des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik und dessen Umsetzung schafft damit auch die wichtigen innovations- und wirtschaftspolitischen Voraussetzungen, um verkehrspolitische Ziele in der Hauptstadtregion erreichen zu können.

Die im April 2017 veröffentlichte Mobilitätsstrategie Brandenburg 2030 definiert die Aufgabe von Mobilität so:

„Mobilität ist eine Querschnittsaufgabe und betrifft alle Ebenen von Politik, Verwaltung und Gesellschaft. Mobilität ist daher mehr als Verkehr. Wer nicht mobil sein kann, hat schlechteren Zugang zum wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Leben.“

Das Berliner Mobilitätsgesetz von Juli 2018 schafft die Rahmenbedingungen für

„eine in allen Teilen Berlins gleichwertige, an den Mobilitätsbedürfnissen von Stadt und Umland ausgerichtete, individuelle Lebensgestaltung, unabhängig von Alter, Geschlecht, Einkommen und persönlichen Mobilitätsbeeinträchtigungen sowie von Lebenssituation, Herkunft oder individueller Verkehrsmittelverfügbarkeit“.

Diese übergeordneten Leitlinien geben der Arbeit im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik in Berlin-Brandenburg Orientierung, ebenso wie der Stadtentwicklungsplan Verkehr 2025 (und zukünftig: Mobilität und Verkehr) der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (heute: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz), das Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 (BEK 2030) und die Nachhaltigkeitsstrategie für das Land Brandenburg.

Die entscheidende und branchenübergreifende technologische Entwicklung der letzten Jahre ist die Digitalisierung. Sie erfasst alle Bereiche der Wirtschaft und Gesellschaft und führt nicht zuletzt auch in den Branchen Verkehr, Mobilität und Logistik zu umwälzenden Veränderungen. Künstliche Intelligenz, autonome Systeme und das Internet of Things eröffnen zahlreiche Chan-

cen für Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Die digitale Transformation ist heute schon ein wichtiger Treiber der wirtschaftlichen Entwicklung von Unternehmen und Regionen. Damit unmittelbar verbunden sind Veränderungen des Arbeitsumfelds sowie der Qualifikationsbedarfe bei Arbeitskräften. Die Fachkräftestrategie des Landes Brandenburg „Bilden, halten und für Brandenburg gewinnen“ (2014–2019) benennt die Clusterstruktur im Kontext der Fachkräfte-sicherung explizit als Schlüsselfaktor. Die innoBB 2025 greift dies auf und benennt Fachkräfte und Arbeit 4.0 als ein clusterübergreifendes Schwerpunktthema, das auch in diesem Masterplan eine wichtige Rolle spielt.

Innovative Produkte und Dienstleistungen für die Verkehrssysteme der Zukunft sollen Berlin-Brandenburg zu einem weltweit führenden Standort für nachhaltige, intermodale und vernetzte Mobilität machen. Dabei sind erhebliche Herausforderungen anzugehen, wie beispielsweise die Entwicklung skalierbarer Verkehrssysteme, die Dekarbonisierung des Verkehrs, das Kreieren innovativer Geschäftsmodelle für neue Mobilitätsformen, die Einrichtung von Reallaboren für die Erprobung und Weiterentwicklung disruptiver Technologien, die Digitalisierung des Schienenverkehrs oder die Einführung neuer Antriebslösungen im Luftverkehr. Reallabore und Testfelder, Gründungen und Start-ups, Open-Innovation-Ansätze, Internationalisierung, Fachkräfte und Cross-Clustering stellen wichtige Leitlinien für die Clusterentwicklung dar, an denen sich die Arbeit des Clustermanagements orientiert.

3. Masterplanprozess

Der vorliegende Masterplan basiert auf einem Review der erzielten Ergebnisse des im Jahre 2014 veröffentlichten Vorgängerdokuments, der Analyse neuerer technologischer Entwicklungstrends, der Leitlinien und Schwerpunkte der innoBB 2025 sowie branchenbezogener nationaler, europäischer und supranationaler Strategiedokumente. Aktuelle und mögliche Trends, Ziele und Umsetzungsmöglichkeiten von Mobilitätsthemen in der Region wurden somit identifiziert.

Basierend auf diesen Analysen wurde in einem partizipativen Prozess eine Vielzahl von Clusterakteuren und externen Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Branchenverbänden mit mehreren Strategiewerkstätten, Experteninterviews sowie Online-Befragungen aktiv eingebunden. Im Ergebnis wurden neue Innovations- und Themenfelder geschärft sowie deren Anwendungsperspektiven skizziert. Der novellierte Masterplan ordnet sich in den Kontext existierender Strategien und Programme der EU, des Bundes und der Länder Berlin und Brandenburg ein. Ziel des partizipativen Ansatzes des Strategieprozesses war das Erreichen eines hohen Grades an Akzeptanz für die weiterentwickelte strategische Neuausrichtung bei den Akteuren im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik. Neben den Experteninterviews boten insbesondere die durchgeführten Strategiewerkstätten zu unterschiedlichen Vertiefungsthemen den Vertretern aus Wirtschaft und Wissenschaft die Möglichkeit, ihre Erwartungen, Erfahrungen und strategischen Sichtweisen sowie zukunftsgerichteten Einschätzungen einzubringen. An den insgesamt sechs Strategiewerkstätten nahmen mehr als 200 Fachleute von Unternehmen, Instituten, Verbänden und Verwaltung teil; an der parallel durchgeführten Online-Befragung und den Experteninterviews beteiligten sich über 100 Personen. Weitere Fachleute engagierten sich in einer abschließenden Online-Konsultation zu den Entwurfstexten des Masterplans im März 2020.

4. Mobilität in der Hauptstadtregion

Mobilität ist ein Grundbedürfnis der modernen Gesellschaft. Sie ist wesentlicher Treiber, Katalysator und Nutznießer von Innovation und Wachstum.

Verkehr, Mobilität und Logistik waren immer Motor der wirtschaftlichen Entwicklung von Berlin und Brandenburg sowie eng mit der industriellen Entwicklung und Innovationen verknüpft: Die erste künstliche Binnenwasserstraße in Brandenburg wurde Anfang des 17. Jahrhunderts geschaffen, 1838 fuhr die erste Eisenbahn Preußens von Berlin nach Potsdam, 1879 die erste elektrische Lokomotive von Siemens, kurz danach die erste Straßenbahn. Der Flugpionier Otto Lilienthal unternahm Ende des 19. Jahrhunderts seine bahnbrechenden Versuche in Brandenburg, 1921 war die AVUS die Blaupause für den neuen Straßentyp „Autobahn“.

Insbesondere der urbane Ballungsraum Berlin setzte in der Vergangenheit Innovationen in Verkehr und Mobilität frühzeitig um und fungierte mehr als einmal als Reallabor für heutzutage alltägliche Mobilitätslösungen wie das heute noch als vorbildlich geltende S-Bahnnetz. Die Struktur des produzierenden Gewerbes in der Region wurde stets von Mobilität geprägt. Namen wie Schwartzkopff oder Borsig seien hier stellvertretend genannt.

Auch heute nimmt sich das Cluster den globalen Herausforderungen und Megatrends, wie beispielsweise Klimaschutz und Urbanisierung, an und nutzt sie als Rahmen für zukünftige Handlungserfordernisse in der Mobilität.

Als größte deutsche Stadt war und ist Berlin ein wichtiger Knoten der Mobilität. Die Region Berlin und Brandenburg liegt heute im Schnittpunkt dreier Verkehrskorridore des „Trans-European Transport Network“ (TEN-T)¹, dessen langfristiges Ziel der vereinfachte Transport von Personen und Gütern in der gesamten EU ist:

- Orient – östliches Mittelmeer
- Nordsee – Ostsee
- Skandinavien – Mittelmeer

Bis 2030 soll das Hauptnetzwerk ausgebaut werden, welches aus insgesamt neun multimodalen Verkehrskorridoren besteht. Bis 2050 soll dann die gesamte EU abgedeckt werden. Diese Korridore bilden im Großraum Berlin-Brandenburg einen wichtigen Knotenpunkt (Urban Node), durch den lokale, regionale und internationale Verkehrsströme fließen.

Verkehrsnetze haben ihre Knotenpunkte nicht nur in urbanen Zentren mit Millionen von Einwohnern. Leistungsfähige Netze müssen auch an dezentralen Standorten eng verknüpft sein. Dazu zählen Städte verschiedener Größenordnungen in der Hauptstadtregion, wie Brandenburg an der Havel oder Eberswalde, genauso wie wirtschaftliche Zentren mit ihren hohen Aufkommen an Gütern, wie die Lausitz mit Cottbus als Knoten. Mobilität kann auch Treiber für eine Knotenbildung selbst sein. In Brandenburg steht insbesondere Falkenberg (Elster) für das Entwicklungspotenzial eines Mobilitätsknotens außerhalb von Ballungsräumen.

¹ Europäisches Transportnetzwerk aus Zuglinien, Straßen, Wasserstraßen (im Inland) und Seestraßen sowie Häfen, Flughäfen und Bahnhöfen, auch TEN-V (Transeuropäisches Netzwerk – Verkehr) genannt

Verkehr, Mobilität und Logistik in der Hauptstadtregion stehen zukünftig in wachsendem Maße für das Zusammenkommen etablierter Industrie und Mittelständler mit jungen, technologiegetriebenen Unternehmen. Daraus resultieren zunehmend neue Produktideen, die dazu beitragen, Mobilität von morgen intelligenter zu gestalten und Wertschöpfung in der Region auszubauen. Zum Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik zählten entsprechend des makroökonomischen Clustermonitorings² von März 2020 fast 18.000 Unternehmen mit etwa 222.000 Beschäftigten in den unterschiedlichen Branchen einschließlich der Logistik und der Verkehrstelematik. Mehr als 800 dieser Unternehmen sind auf der Webseite des Clusters präsent. Hervorzuheben ist dabei die Breite des Akteursportfolios. In der Schienenverkehrstechnik nehmen Berlin und Brandenburg mit starker Industrie und Wissenschaft einen Spitzenplatz in Europa ein. Im Bereich Automotive sind große OEM und bekannte Zulieferer mit Standorten industriell präsent; darüber hinaus liegt ein wichtiger Schwerpunkt auf Dienstleistungen vor allem im Engineering, verknüpft mit den Bereichen Antriebstechnik, Elektromobilität sowie Verkehrs- und Fahrzeugsicherheit. Der Ballungsraum Berlin und das Flächenland Brandenburg präsentieren sich heute mit einer logistischen Infrastruktur, die eine optimale Versorgung der Hauptstadtregion auch durch das Entwickeln großer Güterverkehrszentren gewährleistet. Mit jährlichen Flächenumsätzen von 340.000 bis über 400.000 Quadratmetern haben sich beide Länder in der Spitzengruppe der deutschen Logistikregionen etabliert. Die Luft- und Raumfahrtindustrie hat ihre Schwerpunkte im Bereich Triebwerke, Leichtbau und Wartung. Die Hauptstadtregion gilt zudem als ein europäischer Hotspot in der Forschung & Entwicklung von Kleinsatelliten. Darüber hinaus interagiert der Raumfahrtsektor eng mit den Geowissenschaften und schafft somit neue Grundlagenforschungsergebnisse genauso wie Mobilitätserkenntnisse.

Zusammenfassend ist die Vielfalt der Kompetenzen und Akteure in Berlin-Brandenburg ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal der Region in Sachen Verkehr, Mobilität und Logistik.

Das länderübergreifende Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik in Berlin-Brandenburg zielt dabei vor allem auf die ganzheitliche Nutzung von Stärken und Chancen, die Einzelansätze nicht leisten können. Innovative Produkte und Dienstleistungen aus Berlin und Brandenburg für die Verkehrssysteme der Zukunft zu entwickeln und umzusetzen, ist das übergeordnete Ziel. Systemische und intermodale Ansätze werden mehr als bisher im Mittelpunkt stehen. Dafür unterstützt das Clustermanagement, angesiedelt bei Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie und Wirtschaftsförderung Land Brandenburg (WFBB), die Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft bei der Vernetzung und Entwicklung von Verbundprojekten auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme, die daraus resultierenden Schlussfolgerungen und die Bewertung der Rahmenbedingungen vorgestellt. Eine SWOT-Analyse fasst die Ergebnisse zusammen.

² Innovative, technologieorientierte Wirtschaft – Entwicklung und Bedeutung der Cluster für die die Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg, veröffentlicht: März 2020, https://www.berlin.de/sen/wirtschaft/wirtschaft/innovation-und-qualifikation/cluster/innobb_kurzbericht_monitoring_2020.pdf

4.1. Bestandsaufnahme der nationalen, europäischen & internationalen Trendthemen

Die durchgeführte Bestandsaufnahme der nationalen, europäischen und internationalen Trendthemen verfolgte das Ziel, die maßgeblichen externen Entwicklungstrends zu identifizieren, die außerhalb der Region Berlin-Brandenburg national, europäisch und weltweit gesetzt werden. Dies galt insbesondere für die Zeit nach der Veröffentlichung des ersten Masterplans des Clusters von 2014.

Grundlage der Bestandsaufnahme der nationalen, europäischen und internationalen Trendthemen war zunächst eine umfassende Literaturrecherche existierender Strategien und Programme von internationalen Organisationen, der Europäischen Union, des Bundes und der Länder sowie die Analyse von Branchenstudien führender Institute und Vereinigungen. Die betrachteten Quellen bezogen sich vornehmlich auf den Zeitraum ab 2015 mit Perspektive bis zum Jahr 2020 und darüber hinaus, sodass die in den letzten Jahren aufgekommenen Trends berücksichtigt werden konnten. Bei der Auswahl der Quellen wurden die bisherigen Themenbereiche des Clusters berücksichtigt.

Auf internationaler Ebene wurden 70 englischsprachige Dokumente durch Textanalysetools ausgewertet:

- Es wurden Studien des International Transport Forum der OECD analysiert, die sich mit der Bewertung weltweit aufkommender innovativer Trends in den Bereichen Transport und Mobilität beschäftigen. Weiterhin wurden internationale Branchenstudien zur aktuellen Entwicklung in der Automobilindustrie sowie der Luft- und Raumfahrt gesichtet.
- Auf EU-Ebene wurden in zahlreichen Dokumenten für alle Verkehrsträger durch die Strategic Transport Research and Innovation Agenda (STRIA) in sieben Teilbereichen wesentliche Akzente für die Forschung und Entwicklung im Verkehrswesen der kommenden Jahre gesetzt. Darüber hinaus haben europäische Branchenvertretungen, wie ERTRAC (Straßenverkehr), ERRAC (Bahnverkehr), ACARE (Luftverkehr), Shift2Rail (Bahnverkehr) und POLIS (Stadtverkehr) zahlreiche Visions-, Strategiepapiere und Roadmaps für die Entwicklungsschwerpunkte in ihrem Branchenbereich erstellt. Ergänzend dazu wurden noch weitere relevante europäische Studien und Reports einbezogen.
- Die Textanalyse liefert in einem zweistufigen Verfahren zunächst eine Verdichtung relevanter Themen und im Anschluss deren Darstellung nach Häufigkeit, woraus erste Schlussfolgerungen für deren Relevanz gezogen werden können. Dieses Verfahren hat sich bewährt, um eine Vielzahl von Fachtexten mit vertretbarem Aufwand auszuwerten, ohne dabei wichtige Informationen zu verlieren.

Die Analyse in Abbildung 1 zeigt, dass die Darstellung der Innovationsthemen und die Gruppierung in den betrachteten Dokumenten sich i. d. R. an bestehenden Wertschöpfungs- und Branchenstrukturen orientiert, z. B.:

- Straßenfahrzeuge werden oft in den Kontext mit Emissionen gestellt,
- um den generalistischen Begriff Transport herum findet man sowohl Infrastrukturaspekte als auch den öffentlichen Verkehr,
- in der Luftfahrt werden aktuelle Forschungsschwerpunkte wie Lärmvermeidung oder Strömungaspekte am Flügel hervorgehoben.

Disruptive systemische oder verkehrsträgerübergreifende Betrachtungsweisen sind – abgesehen vom Grundansatz des intermodalen Personen- und Güterverkehrs – die Ausnahme. Forschungsschwerpunkte und gängige Trends sind als häufig benutzte Begriffe in Abbildung 1 herausgehoben.

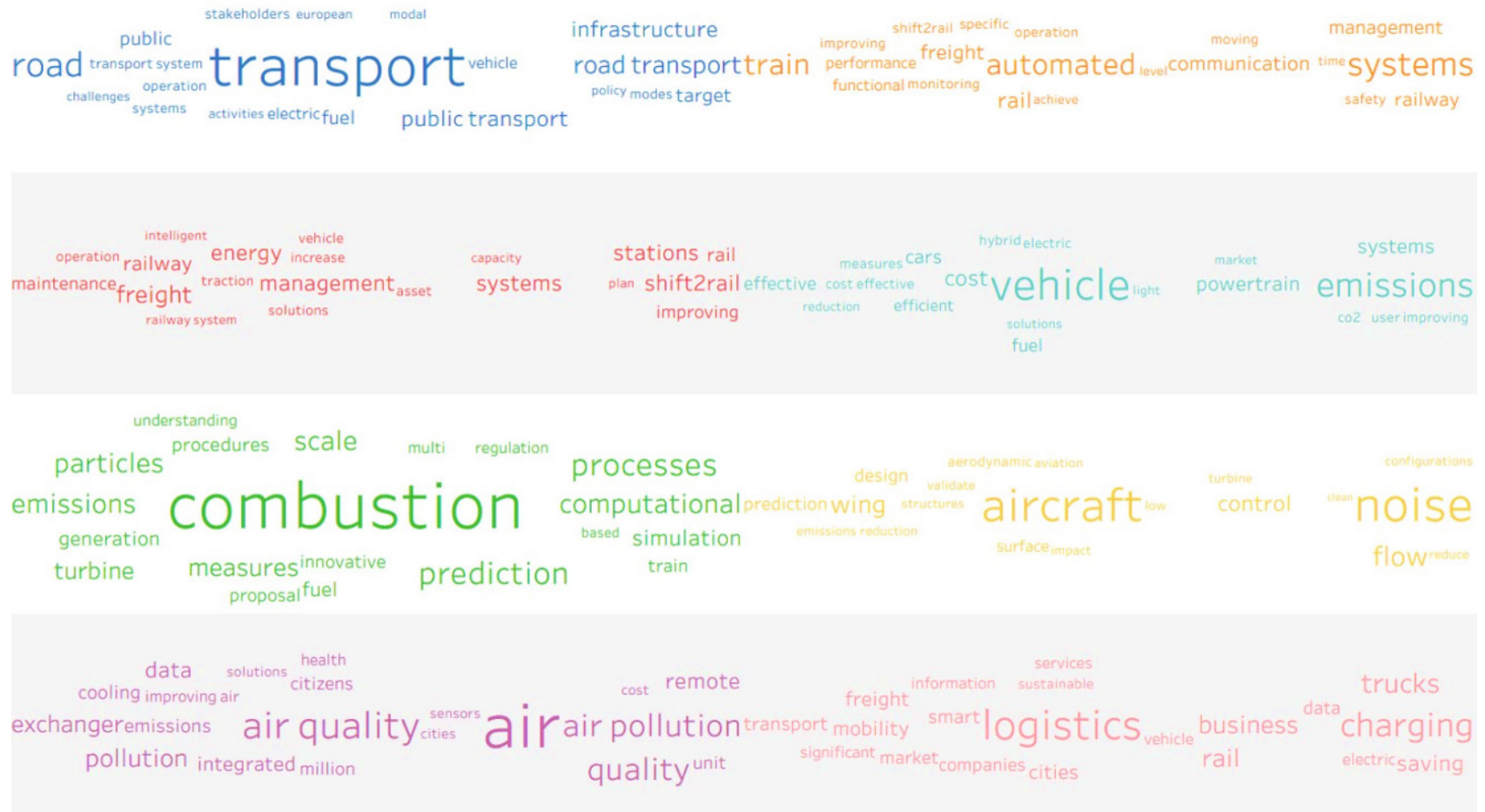


Abbildung 1: Ergebnis der Textanalyse internationaler Strategiedokumente

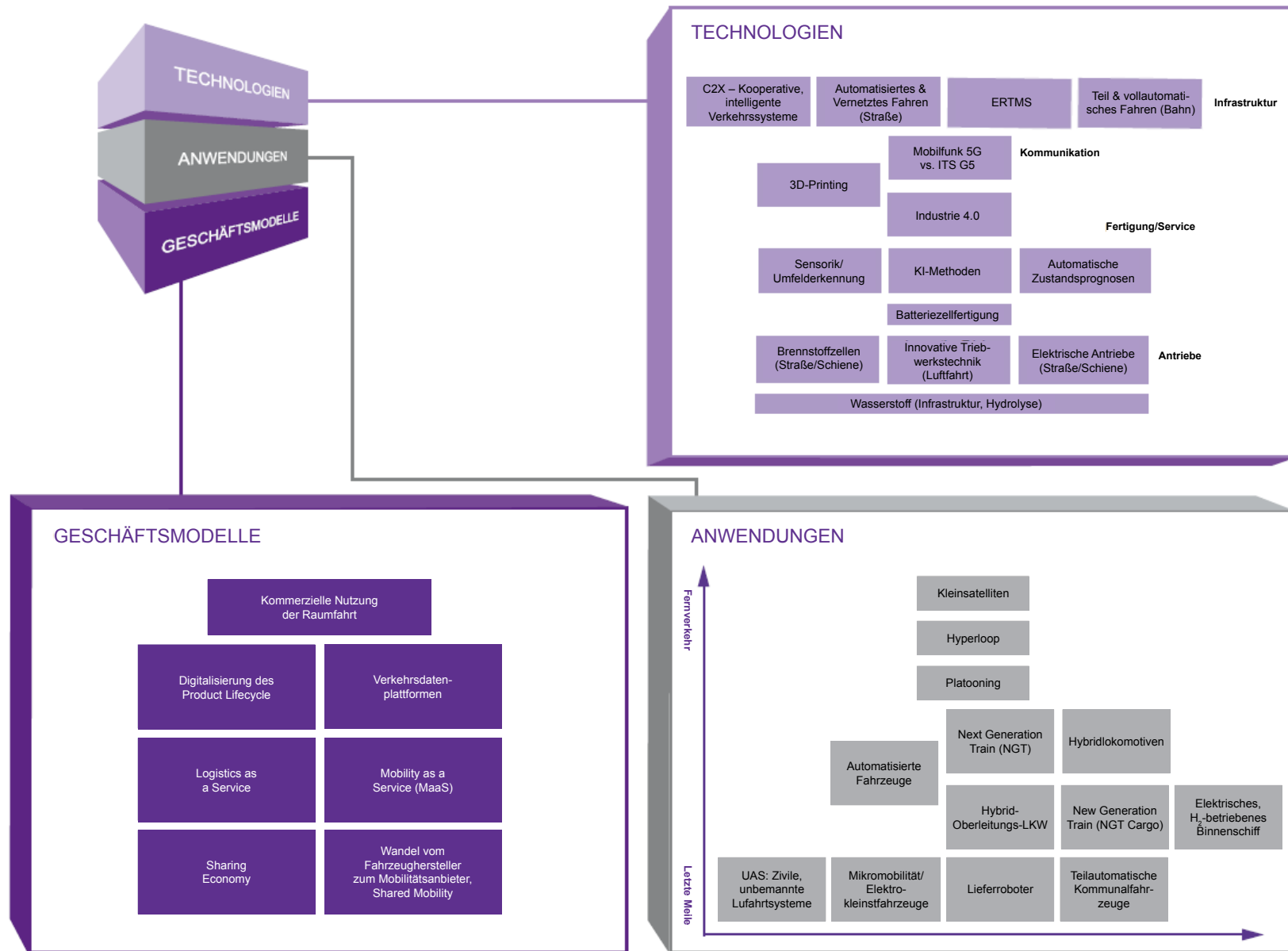


Abbildung 2: Aktuelle technologische Trends, Anwendungstrends und neue Geschäftsmodelle in Mobilität und Logistik

Auf nationaler Ebene wurden in einem vergleichbaren Vorgehen wie auf der internationalen Ebene relevante Forschungsprogramme der Bundesregierung, Studien des Umweltbundesamtes und Strategien der nationalen Plattform „Zukunft der Mobilität“ sowie Branchenstudien privater Akteure (Beratungsunternehmen, Stiftungen) und von Forschungsinstituten ausgewertet. Gleichfalls wurden Strategien für die Mobilitätsentwicklung aus einigen Bundesländern berücksichtigt. Ziel war es, häufig genannte innovative Technologien, Anwendungen und Geschäftsmodelle mit Trendcharakter zu identifizieren.

Zur Untermauerung und Hinterfragung von Trends und Kompetenzen wurden 13 ausführliche Telefoninterviews mit nationalen und regionalen Experten geführt, welche jeweils spezielle Fach- bzw. Branchenkenntnisse sowie Kenntnisse des Profils der Region Berlin-Brandenburg aufwiesen und denen zum Teil die Struktur des Clusters bekannt war. Die Interviews lieferten darüber hinaus den externen Blick auf Zukunftstrends, Herausforderungen und das Profil der Region Berlin-Brandenburg.

In der Auswertung wurden häufig genannte Trends auf nationaler und regionaler Ebene kategorisiert, systematisiert und auch in ihrer Auswirkung auf Berlin und Brandenburg untersucht. Dieses erfolgte getrennt nach Technologien, Anwendungen und Geschäftsmodellen (Abbildung 2).

4.2. Schlussfolgerungen und SWOT-Analyse

Die Analyse der hervorstechenden Technologien, Anwendungen und Geschäftsmodelle sowie die Ergebnisse der internationalen Analyse lassen vor allem folgende, für die zukünftige Ausrichtung des Clusters relevante Trends erkennen. Die Reihenfolge der Nennung ist hierbei keine Wertung. Abbildung 2 zeigt die einzelnen Ebenen mit den aufgeführten Trends, die nachstehend erläutert werden.

Geschäftsmodelle

- Die Automobilindustrie bereitet sich u. a. mit **Sharing-Diensten** auf einen sehr wahrscheinlich bevorstehenden Wandel vom reinen Fahrzeughersteller zum integrierten Mobilitätsanbieter vor. Die sich weiter durchsetzende Sharing Economy ermöglicht eine effizientere, gemeinsame Nutzung von Ressourcen aller Art (etwa Fahrzeuge, Lagerplätze, Daten) und den Aufbau von Dienstleistungen auf dieser Grundlage. Allerdings fehlen bislang Aussagen zur **Tragfähigkeit der Modelle außerhalb urbaner Räume** und zur flächendeckenden Daseinsvorsorge bei der Mobilität.
- Mobilitätsplattformen, die dem Reisenden einen intermodalen Reiseservice vom Start zum Ziel anbieten (Mobility as a Service), werden europaweit erprobt. Hierbei ändert sich die traditionelle Rolle des Verkehrsunternehmens und neue Mobilitätsanbieter – vor allem für On-Demand-Mobility – treten am Markt auf. Der Erfolg einer **Mobilitätsplattform** hängt dabei stark von der regulatorischen Klärung des Geschäftsmodells und seiner Akzeptanz beim Endkunden ab.
- Mit generell wachsendem Datenaufkommen und dem Entstehen von Big-Data-Lösungen entsteht eine Nachfrage nach **offenen Datenplattformen und Schnittstellen** in allen Bereichen, die dann unterschiedlichste Anwendungen unterstützen.

Technologien

- **Alternative Antriebe** bei allen Verkehrsträgern sind nach wie vor ein wichtiger Schwerpunkt. Das gilt für elektrische Antriebe als auch für Wasserstoffantriebe einschließlich der nötigen Infrastrukturen. In der Elektromobilität nimmt die Batteriezellenfertigung gegenwärtig eine herausragende Stellung für die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie ein. Auch in der Luftfahrt wird nach umweltfreundlichen Lösungen, wie z. B. elektrisches Fliegen und strombasierte Kraftstoffe gesucht.
- Im Bereich der Fertigung und der Dienstleistungen halten im Rahmen von **Industrie 4.0** weitere Automatisierungstrends Einzug. Hierzu gehören zum Beispiel KI-Methoden, automatische Zustandsprognosen in der Instandhaltung, 3D-Printing sowie intelligentere Erfassungstechnik und Sensorik.
- Moderne **Informations- und Kommunikationsinfrastruktur** auf der Basis von Mobilfunk (5G) bzw. hybrider Kommunikation (ITS G5/Mobilfunk) bildet eine technische Grundlage für das (hoch-)automatisierte und vernetzte Fahren im Straßenverkehr. Auch bei der Bahn ist teil- und vollautomatisches Fahren ein Thema. Das Europäische Verkehrsmanagementsystem (ERTMS) wird künftig in Kombination mit dem Future Railway Mobile Communication System (FRMCS) den Schienenverkehr effizient unterstützen.

Anwendungen

- Neuartige Anwendungen für die Nutzung auf der letzten Meile werden im Rahmen von Real-laboren und Tests erprobt. Hierzu gehören beispielsweise **unbemannte Luftfahrtsysteme (UAS)**, unterschiedliche Formen von **Elektrokleinstfahrzeugen (Mikromobilität)**, **Lieferroboter oder teilautomatische kommunale Fahrzeuge**. Deren sinnvolle Einbindung in Verkehrssysteme stellt eine Chance dar, auf nachhaltige und effiziente Weise die erste und letzte Meile zu bewältigen.
- Im Bereich der **alternativen Antriebe** müssen bei allen Verkehrsträgern neue Lösungen eingeführt werden. Die Bandbreite reicht von Hybridlokomotiven über elektrische und wasserstoffbetriebene Binnenschiffe bis hin zu Oberleitungs-LKW.
- Im Bahnsektor wird am Zug der nächsten Generation (**Next Generation Train – NGT**) im Personen- und Güterverkehr gearbeitet. Hier wird gleichzeitig auf mehrere Aspekte der Fahrzeugtechnik geschaut: Hochgeschwindigkeitsverkehr, Automatisierung, höhere Kapazität, mehr Komfort und Effizienz sowie Leichtbau. Dieser Trend gewinnt vor dem Hintergrund des Klimaschutzes sehr an Bedeutung.
- Die Fahrzeugautomatisierung betrifft alle Verkehrsträger. Ein im Güterverkehr oft diskutiertes neuartiges Verfahren ist das **Truck-Platooning**³, welches europaweit getestet wird. Die Technologieoption, Mobilitätsdienste mittelfristig zu automatisieren, kann möglicherweise rentable Dienstleistungen dort anbieten, wo dies aus wirtschaftlichen Gründen bisher nicht möglich ist.
- Sehr futuristisch wirkt das US-amerikanische **Hyperloop-System**⁴, das als alternatives Verkehrssystem für den Personen- und Güterverkehr weltweit und auch in Deutschland untersucht und im Modell bereits getestet wird.
- Im Bereich Raumfahrt eröffnen sich mit der Entwicklung und dem Einsatz von **Kleinsatelliten** („New Space“) neue zukunftsweisende Geschäftsfelder der Erdbeobachtung.

Einflüsse übergeordneter Herausforderungen und Megatrends

Die Bereiche Verkehr, Mobilität und Logistik (VML) werden von Herausforderungen und Megatrends beeinflusst, die wesentlichen Einfluss auf Technologien, Innovationen und Geschäftsmodelle besitzen:

- Die fortschreitende **Digitalisierung** trägt zu einer ganzen Bandbreite von revolutionären technischen Innovationen bei, die die Produktion, die Produkte und die angebotenen Dienstleistungen in Verkehr, Mobilität und Logistik nachhaltig verändern. Diese Technologien setzen auf einer massenhaften Verfügbarkeit von Daten und auf leistungsfähige Informations- und Kommunikationstechnologien auf, wie **soziale Medien, Datenplattformen, Internet of Things, Open Data, Big Data, Künstliche Intelligenz (KI), Quantencomputing, Robotik, Mobilfunk-5G oder Blockchain**. Die auf dieser Basis möglichen neuen Anwendungen in Verkehr, Mobilität und Logistik müssen auch durch nichttechnische Innovationen wie Prozess- und Dienstleistungskonzepte, Geschäftsmodelle und regulatorische Rahmenbedingungen begleitet werden, um eine nachhaltige Umsetzung in der Praxis und Akzeptanz bei den potenziellen Nutzern zu erreichen.

³ Truck-Platooning, auch elektronische Deichsel genannt: der führende LKW ist mit einem Fahrer besetzt, die weiteren folgen ohne Fahrer automatisch

⁴ Transportkonzepte, die nicht auf dem Rad-Fahrbahn-Modell basieren und zur Reduzierung des Luftwiderstandes bei Maximalgeschwindigkeiten in einer evakuierten Röhre verkehren

- Ein weiterer Megatrend ist die **Dekarbonisierung** für einen nachhaltigen **Klimaschutz**. Gerade die Debatte um den Klimaschutz hat seit 2014 an Dynamik gewonnen und der Trend wird sich voraussichtlich weiter verstärken. Im Bereich Verkehr, Mobilität und Logistik hat das vor allem zur Folge, dass **alternative Antriebe**, die auf regenerativen Primärenergien basieren, **bei allen Verkehrsträgern** entwickelt und verstärkt eingesetzt werden. Hier spielen verschiedene Formen der **Elektromobilität** eine entscheidende Rolle. Vor allem batterieelektrische und brennstoffzellenelektrische Ansätze (**Wasserstoffantriebe**) stehen im Fokus. Es geht hier kurz- und mittelfristig vor allem um das praxiswirksame Ausrollen der Technik, einschließlich der nötigen Infrastruktur. Vor dem Hintergrund der nötigen Dekarbonisierung kommt auch dem Schienenverkehr als nachhaltige Alternative zum Straßenverkehr eine größer werdende Bedeutung zu, wobei dieser in die Lage versetzt werden muss, mehr Kapazität bei höherem Service anbieten zu können.
- Die **Urbanisierung** schreitet weiter voran. Sie erfordert einerseits nachhaltige Lösungen für die **Mobilität** der Stadtbewohner und eine umweltgerechte **Logistik** sowie andererseits Maßnahmen für die Entwicklung der Regionen. Hier sind vor allem innovative Lösungen – auch in Zusammenarbeit mit Stadt- und Verkehrsplanern – in neue nachhaltige Betriebskonzepte zu integrieren. Auch völlig **neue Verkehrssysteme** drängen auf den Markt. Beispiele sind die zivilen Drohnen, der Hyperloop, die Kleinstfahrzeuge der Mikromobilität oder das fahrerlose Robotaxi. Hier gilt es, geeignete Rahmenbedingungen und tragfähige Geschäftsmodelle für den Einsatz zu definieren. Es sind Reallabore und Testfelder nötig, um Praxiserfahrungen mit neuen Lösungen zu sammeln, bevor diese in größerem Stil in die Märkte eingeführt werden.
- In der **Automobilindustrie** vollzieht sich gegenwärtig ein **grundlegender Wandel**. Dieser wurde maßgeblich durch die Digitalisierung und die Notwendigkeit zur Dekarbonisierung gefördert. Hauptsächlich sind die Entwicklungen in den Antriebstechnologien als auch in den Automatisierungsansätzen betroffen. Weiterhin ist der Trend zu beobachten, dass sich die Automobilindustrie an Mobilitätsdienstleistern von Sharing-Angeboten beteiligt und selbst ins Leben ruft, zum Beispiel im Carsharing und Ridepooling. Vor dem Hintergrund des abnehmenden Interesses am PKW-Besitz und des steigenden Zuspruchs bei Sharing-Angeboten, unternimmt die Automobilindustrie in Kooperation mit der IT-Industrie den Versuch, sich vom reinen Fahrzeughersteller zum Mobilitätsanbieter zu wandeln.
- Die deutsche Wirtschaft ist Teil einer **globalisierten Welt** und einer **weltweiten Arbeitsteilung**. Insbesondere die deutsche Automobilindustrie, aber auch die Bahn- und Luftfahrtindustrie und deren Zulieferer mit ihrer starken Exportorientierung hängen von globalen Märkten ab und müssen dort wettbewerbsfähig bleiben. Abgesehen von politisch intendierten Einflüssen wie Protektionismus, Handelssanktionen etc., bestimmt die Wettbewerbsfähigkeit und damit die Innovationskraft der Unternehmen deren internationale Position in den kommenden Jahren. So gilt es, nachgefragte innovative Spitzenprodukte und -lösungen anzubieten, wobei die Marktanforderungen auch maßgeblich international definiert werden.
- Welchen konkreten Einfluss die aktuellste Herausforderung, die **Corona-Pandemie**, auf die Entwicklung der Mobilität und Logistik zukünftig ausüben wird, ist noch nicht umfassend vorherseh- und darstellbar. Während der Pandemie war im Bereich der Personenmobilität eine Verschiebung von der Nutzung des ÖPNV hin zum Radverkehr und motorisierten Individualverkehr (MIV) zu beobachten. In der Logistik bestanden Herausforderungen insbesondere in der Gewährleistung stabiler Lieferketten sowie der Verfügbarkeit von ausreichend Arbeitskräften durch Schließungen der Landesgrenzen und durch restriktive Quarantäneverordnungen. Es bleibt abzuwarten, inwieweit sich die Mobilitäts- sowie Logistikbedürfnisse und -anforderungen auch dauerhaft verändert haben.

In der nachfolgenden SWOT-Analyse werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme zusammengefasst und die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der Branchen im Bereich Verkehr, Mobilität und Logistik in Berlin und Brandenburg dargestellt. Die Aussagen der SWOT-Analyse sind wiederum in die Bewertung der Rahmenbedingungen (Kapitel 6) und der neuen Innovationsfelder (Kapitel 8) eingeflossen. Darüber hinaus dienen sie dem Clustermanagement als wichtige Orientierung für das operative Handeln.

STÄRKEN	<ul style="list-style-type: none"> • Intermodale Aufstellung im Cluster mit ausgeglichener Branchengewichtung ohne dominierende Einzelakteure • In allen Branchen gut besetzte Wertschöpfungsketten, Bahntechnik nimmt Spitzenplatz im europäischen Vergleich ein • Qualitativ hochwertige, vielfältige Wissenschafts- und Forschungslandschaft in allen Teilthemen befördert ein hohes Erkenntnispotenzial für Themenschnittstellen und Systemaspekte • Aktive Gründerszene mit enger Vernetzung zur Forschung; darunter hohe Dichte an Digital-Startups • Etablierte Branchen-Netzwerke mit enger Verzahnung in die KMU-Landschaft • Region liegt strategisch günstig am Schnittpunkt dreier transeuropäischer Verkehrskorridore (TEN-Korridore) und bietet somit exzellente Hubfunktion • Breite Vielfalt von Anwendungsräumen zwischen Metropole und Land • Attraktivität der Region für Fachkräfte als Standortvorteil 	<ul style="list-style-type: none"> • Firmenzentralen und größere Produktionsstätten von Großunternehmen sind in der Region unterrepräsentiert • Etablierter Mittelstand der Branche hat teilweise zu wenig Innovationskapazität und geringe Kooperationsbereitschaft mit Startups • Strategische Mitwirkung von KMU im Cluster ausbaufähig 	SCHWÄCHEN
CHANCEN	<ul style="list-style-type: none"> • Entstehen neuer Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle durch das Verknüpfen traditioneller Produktionsschwerpunkte und Dienstleistungen • Cross-Cluster-Kooperationen und branchenübergreifende Zusammenarbeit ermöglichen neue innovative Ausrichtung in verschiedenen Wertschöpfungsbereichen • Vielfältiges Portfolio von Reallaboren/Testfeldern kann als Referenz den Wirtschaftsstandort stärken und durch Skalierung das Wachstum stärken • Wachsende Attraktivität und internationale Sichtbarkeit für digitale und produzierende Startups in der Hauptstadtregion; gezielte Förderung kann regionenspezifische Wertschöpfung stärken • Systematische Zusammenarbeit zwischen Wirtschafts- und Verkehrsressort (Reallabore, good-practice/Wissens- und Technologietransfer, Referenzobjekte, Sektorenkopplung) • Wachsende Anzahl von akademischen und unternehmensnahen Forschungszentren ziehen innovative Produktion nach 	<ul style="list-style-type: none"> • Megatrends führen zu schwer abschätzbaren Auswirkungen auf die Zukunft der Arbeit in Verkehr und Logistik und einem möglichen Wegfall herkömmlicher Produkte und Dienstleistungen • Wachsender internationaler Wettbewerb in preissensiblen Segmenten bei gleichzeitig gering ausgeprägter Internationalisierung in der Breite • Keine lückenlose Flächenabdeckung in Bezug auf digitale Infrastrukturen • Verfügbarkeit von Fachkräften auf allen Funktionsebenen 	RISIKEN

Abbildung 3: SWOT-Analyse

5. Leitbild

Die verlässliche Verfügbarkeit von Mobilität ist Teil der modernen Daseinsvorsorge und ein Schlüssel für den wirtschaftlichen Erfolg des Standortes Deutschland und der Entwicklung der Europäischen Union. Beeinflusst durch die im Kapitel 4 beschriebenen Herausforderungen und Megatrends, gilt es zukünftig, in zunehmendem Maße das Gesamtsystem der Mobilität integriert zu betrachten.

Mobilität bedeutet im übergeordneten Sinne Beweglichkeit. Dieser Bewegungsbegriff ist sehr weit gefasst. Im engeren Sinne wird darunter die Möglichkeit der räumlichen Mobilität verstanden – unabhängig davon, ob Menschen, Waren oder Daten eine Ortsveränderung erfahren. Verkehrswege und Verkehrsmittel ermöglichen Ortsveränderung von Personen und Waren. Im vorliegenden Masterplan wird im Weiteren der Begriff *Mobilität* im Sinne von *Personenmobilität* verstanden, der *Güterverkehr* ist im Begriff *Logistik* enthalten.

Der Standort Berlin-Brandenburg zeichnet sich insbesondere durch die Vielfalt der Mobilitäts- und Logistikakteure aus. Es besteht weder eine Konzentration auf einen bestimmten Verkehrsträger noch auf bestimmte Mobilitätsformen oder mobilitätsbezogene Dienstleistungen. Vielmehr ist dieser multimodale Ansatz und die durch das Clustermanagement forcierte branchenübergreifende Zusammenarbeit die bereits gelebte Stärke der Region. Diese Stärke basiert sowohl auf historisch gewachsenen Kompetenzen in den verkehrsträgerbezogenen industriellen Branchen als auch auf neuen Entwicklungen im Bereich der Intelligenten Verkehrssysteme oder der Elektromobilität. Das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik Berlin-Brandenburg gliederte sich daher bisher in die Handlungsfelder Automotive, Logistik, Luft- und Raumfahrt, Schienenverkehrstechnik und Verkehrstelematik. Um Silostrukturen bewusst aufzubrechen und den branchenübergreifenden Ansatz noch weiter zu forcieren, orientiert sich das Cluster zukünftig stärker an den in Kapitel 8 genannten Innovationsfeldern. Diese multidimensionale Alleinstellung wird zunehmend erweitert durch das Zusammenwirken mit anderen Clustern der Berlin-Brandenburger Innovationsstrategie innoBB 2025, wie mit den Clustern IKT, Medien, Kreativwirtschaft und Energietechnik.

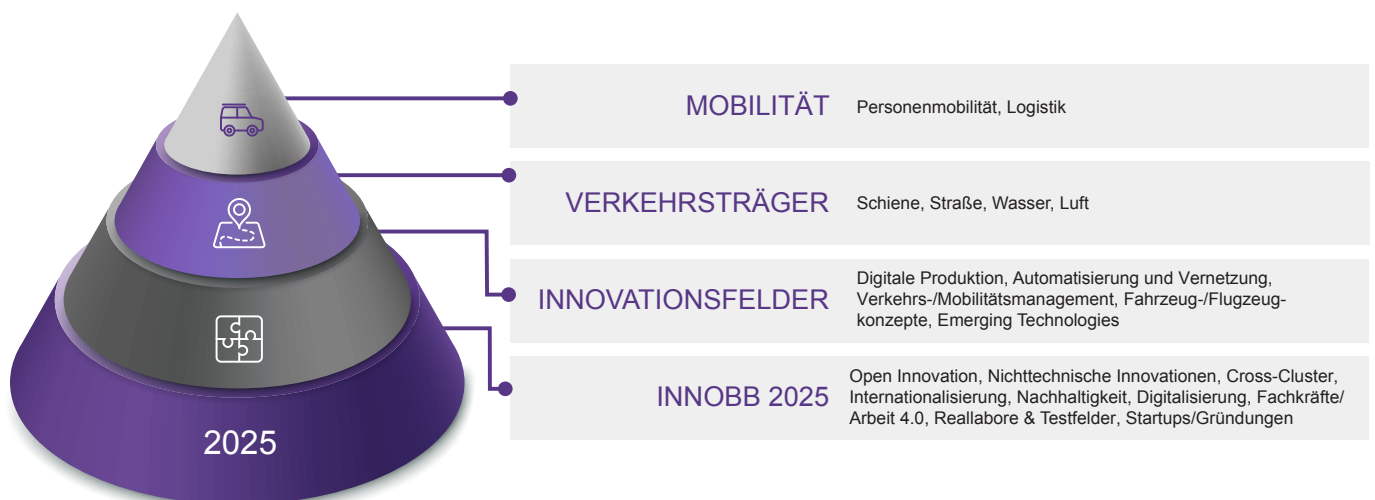


Abbildung 4: Struktur des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik

Das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik versteht sich sowohl hinsichtlich der Verkehrsträger (Straße, Schiene, Wasser und Luft) als auch hinsichtlich der Wertschöpfungsketten für Verkehr, Mobilität und Logistik ausdrücklich als Ansprechpartner für alle interessierten Akteure. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu den meisten anderen Clusterorganisationen, die sich auf einen Verkehrsträger oder einen Anwendungsbereich fokussieren und darüber hinaus häufig auf einer wirtschaftlich orientierten Mitgliederstruktur basieren.

Die im novellierten Masterplan geschärfte Vision des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik Berlin-Brandenburg bis 2025 (und darüber hinaus) ist die wirtschaftlich erfolgreiche Entwicklung und Implementierung von in jeder Hinsicht nachhaltigen, technologisch anspruchsvollen und vernetzten Mobilitäts- und Logistiklösungen unter dem Motto:

Excellence in mobility – nachhaltig. multimodal. vernetzt.

Damit ordnet sich das Cluster in die Gesamtstrategie „excellence in innovation“ der innoBB 2025 ein. Das Cluster hat den Anspruch, Vorreiter für die Bewältigung sich wandelnder Anforderungen in den Bereichen Verkehr, Mobilität und Logistik zu sein. Die Ergänzung des bestehenden und bewährten Claims „Excellence in mobility“ reflektiert diesen Anspruch. Neue Lösungsansätze innerhalb der Verkehrsträger und bei deren Vernetzung, die einen Beitrag zur Dekarbonisierung und zur Minderung weiterer verkehrsbedingter Belastungen wie Lärm leisten, werden in den Mittelpunkt gestellt. Grundlage sind die verschiedenen Verkehrsträger bzw. Personenmobilität und Logistik als übergreifende Anwendungsräume. Die zukünftige Arbeit des Clustermanagements orientiert sich an themenübergreifenden Innovationsfeldern und den zugehörigen Innovationsthemen, Cross-Cluster-Themen ergänzen dieses Portfolio.

Berlin-Brandenburg zeichnet sich in den Bereichen Verkehr, Mobilität und Logistik durch eine vielfältige Unternehmenslandschaft von Startups über „traditionelle“ kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bis hin zu OEMs aus. Die anerkannt kompetente Forschungs- und Wissenschaftslandschaft ermöglicht agile Innovationsprozesse und fruchtbaren Technologie- und Wissenstransfer. Die Aktivitäten des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik verfolgen in erster Linie die Stärkung der Wirtschaft über Beschäftigungszuwachs, steigende Wertschöpfung und vermehrte Exportchancen im Verbund mit der Weiterentwicklung wissenschaftlicher Expertise.

Ganz oben in der Clusterhierarchie (vgl. Abbildung. 4) sind die Dimensionen „Personenmobilität“ und „Logistik“ angesiedelt, die sich in ihren Anforderungen, Leistungen und Ausprägungen deutlich voneinander unterscheiden, aber andererseits vielfältige Schnittstellen aufweisen – die im Sinne von Integration, Systemdenken und Multimodalität noch weiter verstärkt in den Blick genommen werden müssen.

Die wesentlichen Trends in der Personenmobilität und der Logistik, die auch und gerade für das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik von Bedeutung sind, werden in den folgenden beiden Unterkapiteln erläutert. Die Erkenntnisse aus Kapitel 4 „Mobilität in der Hauptstadtregion“ werden dabei aufgegriffen und in den Kontext der beiden Verkehrsarten gestellt.

5.1. Trends in der Personenmobilität

Bereits seit einigen Jahren sind die Diskussionen um zukunftsfähige Lösungen der Personenmobilität durch die Klimadebatte, zunehmende technische und digitale Möglichkeiten sowie einen gesellschaftlichen Wandel der Mobilitätsbedürfnisse geprägt. Insbesondere in Ballungsräumen bewirkte dies bereits eine gewisse Verhaltens- und Bewusstseinsänderung hinsichtlich der verstärkten Nutzung von Angeboten des öffentlichen Personennahverkehrs und der zunehmenden Bedeutung des Radverkehrs. Aktuelle Rahmenbedingungen erhöhen die Anforderungen der persönlichen Sicherheit an den ÖPNV jedoch. Das führt derzeit zumindest situationsabhängig und temporär zu einer Zunahme des Individualverkehrs und zur Wahl stärker abstandwahrender Verkehrsarten. Unabhängig von einer Verwendung der Fahrzeuge im MIV oder ÖPNV ist insgesamt von einer zunehmenden Elektrifizierung der Fahrzeuge und Weiterentwicklung sowie Etablierung weiterer alternativer Antriebsformen und Kraftstoffe auszugehen. Die Automatisierung von Systemen in Richtung vollständiger Autonomie wird weiter vorangetrieben werden, voraussichtlich in den kommenden fünf Jahren allerdings noch nicht in großem Umfang in den Regelbetrieb gehen. Es ist jedoch zu erwarten, dass weiterführende Fahrerassistenzleistungen und Teilautomatisierungen (wie bei Parkvorgängen) mit der Zeit an Bedeutung gewinnen werden, auch wenn aktuell nicht absehbar ist, welchen Einfluss die Corona-Pandemie auf das Investitionsgeschehen ausüben wird. Sicher scheint jedoch, dass die zunehmende Vernetzung verschiedener Industrien, Produkte und Dienstleistungen das Entstehen innovativer digitaler Plattformen forciert, wodurch ein noch leistungsfähigeres Informations- und Navigationsangebot im Mobilitätsbereich aufgebaut wird. Letztendlich entstehen so neue Mobilitätsangebote und -services, angepasst an die aktuellen Bedürfnisse der Nutzer. Die Nutzung von Verkehrsdaten aus unterschiedlichsten Quellen in Echtzeit und der Einsatz von KI und anderer Prognoseverfahren werden neue Möglichkeitsräume für die Planbarkeit intermodaler Wege sowie für die Verkehrsgestaltung eröffnen. Die Gestaltung dieser durchgängigen multimodalen Mobilitätskette stellt wiederum erhöhte Anforderungen an die vorhandenen Transportgefäße, die Gestaltung innovativer Fahrzeugkonzepte sowie die digitale und physische Infrastruktur. Mögliche damit einhergehende Effizienzsteigerungen leisten auch einen Beitrag zur Verkehrsvermeidung bzw. Verringerung von verkehrsbedingten Belastungen.

Die Politik, insbesondere die Aufgabenträger des Nahverkehrs, sieht sich verstärkt damit konfrontiert, ergänzende nachhaltige und sichere Lösungen zum herkömmlichen Angebot im ÖPNV und dem motorisierten Individualverkehr anzubieten und damit den langfristigen Trend hin zu mehr individueller Mobilität mit starken ÖV-Komponenten zu befördern. Dies gilt sowohl für den urbanen als auch für den ländlichen Raum sowie den Verflechtungsraum – jedoch mit sehr unterschiedlichen Anforderungen an das Gesamtsystem und seine Komponenten.

Bisher liegen die Einsatz- und Erprobungsräume vieler Mobilitätsdienstleistungen in Metropolen wie Berlin – und dort überwiegend in den innenstädtischen Bereichen. Ausgehend von diesem Potenzial werden durch das Clustermanagement Erprobungs- und Beteiligungsverfahren unterstützt, die die Übertragung vorhandener Projektergebnisse und Innovationen auf Randbezirke Berlins und in Wechselwirkung auf den ländlichen und suburbanen Raum Brandenburgs ermöglichen. Eine durchgängige und nachhaltige Mobilität für alle Personengruppen erfordert die Systemfähigkeit und Adaptierbarkeit der Mobilitätsdienstleistungen in allen Regionen. Es bedarf daher einer Skalierbarkeit und Anpassung der Betriebs- und Betreibermodelle auf die unterschiedlichen Raumtypen und eine Balance von individuellen und öffentlichen Verkehren entsprechend der jeweiligen Nutzerbedürfnisse. Zukünftig noch wachsende Anforderungen an die Qualität und Verfügbarkeit der öffentlichen Mobilität beinhalten dabei auch Aspekte wie Erreichbarkeit der Angebote, Vernetzung (Anschlüsse, Minimierung der Umstiege, letzte Meile),

Sicherheit, intuitive Nutzung, Datentransparenz, Barrierefreiheit, einheitliche transparente Bezahlungssysteme, Zuverlässigkeit und verlässliche Echtzeitinformation. Diese bedürfen einer Durchlässigkeit und kollaborativen Zusammenarbeit zwischen den Anbietern der Systeme.

5.2. Trends in der Logistik

Das Logistikmanagement – im englischen Sprachraum teilweise auch als „Supply Chain Management“ bezeichnet – umfasst die ganzheitliche Planung, Steuerung, Koordination, Durchführung und Kontrolle aller unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Güterflüsse und zugehörigen Informationsströme. In der Arbeitspraxis spielen neben diesen Prozessen auch Ressourcen allgemein (z. B. Fuhrpark, Maschinen, Rohstoffe), immaterielle Güter (wie Wissen, Zertifikate, Urheberrechte) und Dienstleistungen (z. B. operative Finanzierung, Wartung/Instandhaltung, IT-Support) eine wesentliche Rolle. Die Region Berlin-Brandenburg verfügt dafür über eine hervorragende, vielfältige, multimodale Infrastruktur für Schiene, Straße, Wasser und Luftfahrt. Zunehmend werden logistische Prozesse als Bestandteil der Daseinsvorsorge und damit als kritische Infrastruktur (KRITIS) wahrgenommen.

Logistik stützt sich in ihrer konkreten Anwendung auf eine große Bandbreite methodischer, informatorischer, infrastruktureller und personeller Ressourcen; sie ist sowohl effizienzgetrieben als auch prozess-/ergebnisorientiert. So werden ständig neue Optimierungs- und Bündelungsansätze erforscht, planende und steuernde IT-Werkzeuge entwickelt, die Potenziale der Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasserstraße und Luft bis hin zum unterirdischen Transport (z. B. Rohrleitungen, Mitnutzung von U-Bahntrassen) optimiert eingesetzt und verknüpft. Logistik verursacht nicht nur Verkehre, sondern trägt durch Bündelung und Effizienzsteigerung auch maßgeblich dazu bei, diese zu reduzieren. Ein Beispiel ist die Reduktion von individuellem Einkaufsverkehr durch Warenbelieferung von Endkunden. Die Corona-Pandemie wird diesen Trend verstärken.

Gegenwärtig findet im Sektor der gewerblichen Wirtschaft eine Kompetenz- und Kapazitätsverschiebung von den originären Akteuren aus Produktion und Dienstleistung hin zu den Logistikdienstleistern statt. Diese ergänzenden und unterstützenden Prozesse („Value added Services“) sind eines der wichtigsten Zukunftsfelder der Logistik. Die entsprechende Entwicklung ist maßgeblich von der Digitalisierung induziert. Dabei unterscheidet sich Logistik im Pharmabereich beispielsweise völlig von der Logistik im Baubereich, unter anderem durch die Art und bedarfsgerechte Verfügbarkeit der zu transportierenden Güter sowie der jeweiligen Sicherheitsanforderungen an die Transportkette.

Eine zukünftig stärker dezentral organisierte industrielle Produktion, wie sie durch die Digitalisierung der industriellen Prozesse (Industrie 4.0) und additiver Fertigungstechniken möglich erscheint, wird auch Auswirkungen auf die logistische Ver- und Entsorgung der Produktionsstandorte haben. Dies gilt insbesondere für eine Rückverlagerung von Industrie in den Ballungsraum, die durch die verbesserte Verträglichkeit moderner Industrie mit z. B. Wohnnutzung befördert werden kann. Die Bedeutung stabiler Lieferketten verstärkt dabei derzeit auch diesen Trend.

Die Region Berlin-Brandenburg ist einer der führenden und dynamischsten Logistikstandorte Deutschlands. Sie präsentiert sich heute mit einer logistischen Infrastruktur, die eine optimale Versorgung der Hauptstadtregion gewährleistet. In strategisch günstiger Lage, an drei von neun ausgewiesenen transeuropäischen Korridoren, ist die Region an alle europäischen und asiatischen Wachstumsmärkte angebunden. Brandenburg verfügt über ein dichtes Netzwerk von Güterverkehrszentren ⁵, Berlin über das trimodale City-GVZ Westhafen. Sie sind sowohl Knotenpunkte des Fernverkehrs als auch Eintrittstor in die City-Logistik und wesentlich für

⁵ BNP Paribas Real Estate; Logistikmarkt Deutschland; Property Report 2020

die nachhaltige Ausgestaltung der letzten Meile. Kombinierte Verkehre (KV) werden durch die Existenz und den Ausbau von zahlreichen KV-Terminals unterstützt und tragen durch die Verlagerung auf die Schiene zu einer Entlastung der Straßenverkehre bei. City-Logistik wiederum findet häufig im unmittelbaren Wohnumfeld der Bürgerinnen und Bürger statt – intelligente Lösungen (z. B. durch die Nutzung von Radlogistik auf der letzten Meile) werden diese zukünftig verträglicher gestalten.

Mittlerweile greift moderne Logistik damit weit über die klassischen Funktionen Transport, Lagerung und Umschlag hinaus, indem etwa komplette Produktionsschritte wie Beschaffung, Veredelung, kundenindividuelle Finalisierung und Omni-Channel-Distribution in die Logistik verlagert werden. Hinzu kommen die zunehmend realisierten Skalen- und Dichteeffekte großer Akteure: Wirtschaftliche Leistungssteigerung durch Größe, Leistungsfähigkeit sowie Konzentration von Kompetenzen und Kapazitäten stärken nicht nur diese, sondern sind Grundvoraussetzung für eine Vielzahl von Geschäftsmodellen in Handel, Dienstleistung und Produktion (z. B. Plattformökonomien, E-Commerce, regionale Produkte), die nur durch leistungsfähige Logistikstrukturen möglich werden. Allgemein ist die prozess-/ergebnisorientierte Aufstellung der Logistik mit starkem Fokus auf Kosteneffizienz und Nachhaltigkeit ein maßgeblicher Treiber für permanente Innovationen und Optimierungen, die auch nicht-physische Bereiche wie Organisation, Administration und Ausbildung umfassen.

Diese Betrachtung verdeutlicht die Breite und die Integrationskraft der Logistik in alle Wirtschaftsbereiche hinein. Das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik konzentriert sich auf diejenigen Aspekte der Logistik, die eng mit dem physischen Verkehr gekoppelt sind.

Auch wenn in der vorstehenden Betrachtung **Personen- und Güterverkehr** getrennt beleuchtet wurden, ist ihre gegenseitige Abhängigkeit erheblich. Das zeigt allein der tägliche Blick auf die Infrastrukturen: eine Anpassung der einen Dimension hat fast immer auch Einfluss auf die anderen. Was bei Fernverkehrsinfrastrukturen (häufig herausfordernder) Alltag ist, hat gerade im Nahverkehr noch Potenzial bei der **Bündelung von Personen- und Gütertransport**. Die Mitnahme von Kleinstmengen und kleinem Sendevolumen durch Busse oder Bahnen steht beispielhaft dafür. Die gemeinsame Betrachtung kann nicht nur Grundlage von Effizienz- oder Nachhaltigkeitsgewinnen sein, sondern ist für die Arbeit des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik eine unabdingbare Leitlinie.

6. Rahmenbedingungen

Neben den Strategien der EU, des Bundes und der Länder Berlin und Brandenburg nehmen auch Megatrends sowie wirtschaftliche und gesellschaftliche Veränderungen Einfluss auf die Aktivitäten der Akteure und des Managements im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik. Nachhaltigkeit, Digitalisierung, der Strukturwandel in einigen Gebieten Brandenburgs, Fachkräftemangel, Luft- und Lärmbelastung durch Verkehr, die Sicherheit kritischer Infrastrukturen sowie die voranschreitende Urbanisierung sind einige dieser Einflussfaktoren, die sich auf diesen Masterplan auswirken.

Bereits im Jahr 2011 einigten sich die Länder Berlin und Brandenburg auf eine gemeinsame Innovationsstrategie (innoBB), um länderübergreifend in wachstumsstarken Branchen Innovationen dynamisch zu fördern und zu entwickeln. Es wurden fünf länderübergreifende Cluster gebildet, zu denen auch das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik gehört.

Im Fokus dieses Kapitels stehen die Rahmenbedingungen, die als verbindliche übergeordnete **Schwerpunkt-Themen** für alle fünf länderübergreifenden Cluster in der 2019 aktualisierten gemeinsamen Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg (innoBB 2025) definiert wurden:

- Digitalisierung
- Reallabore und Testfelder
- Arbeit 4.0 und Fachkräfte
- Startups und Gründungen

Diese Themen werden jeweils in den Innovationsfeldern, Innovationsthemen und in den Anwendungsbereichen des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik abgebildet und in der Zusammenarbeit mit dem Umfeld des Clusters (Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft, Bildungseinrichtungen, die zuständigen Fachbereiche der Verwaltungen etc.) adressiert.

Weiterhin benennt die innoBB 2025 **Leitlinien**, die ebenfalls für die fünf Cluster gelten:

- Innovation breiter denken
- Cross-Cluster stärken
- Innovationsprozesse weiter öffnen
- Nachhaltige Innovation priorisieren
- Internationaler aufstellen

Diese Leitlinien werden an verschiedenen Stellen im Masterplan adressiert und in der Arbeit des Clustermanagements verinnerlicht.

Dabei ist derzeit zu beobachten, dass äußere, unvorhersehbare Einflüsse einzelne Schwerpunkt-Themen und Leitlinien in besonderem Maße betreffen können und damit kurzfristig einer erhöhten Aufmerksamkeit bedürfen. Durch die Corona-Pandemie ist beispielsweise ein besonderer Impuls für den Einsatz digitaler Lösungen in Produktion, Logistik und Arbeitswelt festzustellen, der mit hoher Wahrscheinlichkeit wichtige Weichen für die Zukunft stellen kann. Auch die Bestrebungen zur Internationalisierung werden aktuell auf den Prüfstand gestellt – Grenzschießungen zur Eindämmung der Pandemie gefährden globale Lieferketten, Just-in-Time-Produktionen können durch Lieferengpässe nur schwer aufrechterhalten werden, Import- und Exportzahlen brechen ein. Als mögliche Folgen könnten Resilienzbestrebungen für Gesellschaft und Wirtschaft im Rahmen von kürzeren und stabilen Lieferketten, Sicherung strategischer Güter, Aufbau von Schlüsselindustrien, Überdenken von Produktionsstrategien und der Ausbau digitaler Infrastrukturen den regionalen Standort in einer internationalen Wertschöpfungskette stärken.

6.1. Digitalisierung

Der Begriff der Digitalisierung erfährt in der Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft je nach Perspektive diverse Interpretationen: von dem Vorhandensein einer Webseite oder eines E-Mail-Zugangs bis zur hochgradigen Vernetzung von Produktionssystemen sowie Prozessen entlang von bestehenden oder neu zu schaffenden Wertschöpfungsketten (Industrie 4.0). Auch der Digitalisierungsstand von Unternehmen ist entsprechend unterschiedlich. So hat beispielsweise die 2018 von der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg herausgegebene Studie „Arbeit 4.0 in Brandenburg“ ergeben, dass der Digitalisierungsstand von brandenburgischen Unternehmen im Bereich Verkehr und Logistik gering ist, insbesondere bei Kleinst- und Kleinunternehmen⁶. Als Hemmnis für Investitionen in Digitalisierung werden bei KMU vor allem eine geringe Kenntnis der Möglichkeiten sowie eingeschränkte Fähigkeiten zur Risikoabschätzung genannt.

Digitalisierung birgt für alle Bereiche des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik wirtschaftliche Potenziale: Sie kann entlang der bestehenden Wertschöpfungsketten Prozesse vereinfachen sowie neue Produkte und Dienstleistungen hervorbringen (quantitative Verbesserung). Die Digitalisierung ist im zweiten Schritt die Basis für völlig neue Geschäftsmodelle, die auch eine andere Qualität von Wertschöpfung (z. B. Wertschöpfungsbeiträge aus nicht-technischen Innovationen) hervorbringen.

Die Sensibilisierung von Clusterakteuren für Potenziale der Digitalisierung, für den damit einhergehenden Wandel in Organisationsstrukturen und vor allem für sich verändernde Anforderungen an Fachkräfte ist dabei eine wichtige Aufgabe des Clustermanagements. Ein besseres Verständnis von Digitalisierung kann z. B. durch Fachveranstaltungen, den Austausch von Good-Practice-Beispielen und konkreten Erfahrungen anderer Unternehmen herbeigeführt werden. Die Anwendung von Digitalisierung im Bereich Verkehr, Mobilität und Logistik sollte dabei im Fokus stehen.

Als branchen- und technologieübergreifendes Thema ist Digitalisierung Bestandteil aller Innovationsfelder und wird daher an unterschiedlichsten Stellen im Masterplan adressiert und vertieft. Auch mit anderen Querschnittsthemen, wie Fachkräfte und Arbeit 4.0, besteht eine wechselseitige Abhängigkeit: Für die erfolgreiche Umsetzung von Digitalisierungsprozessen in Unternehmen werden Fachkräfte benötigt, die entsprechend ausgebildet und qualifiziert werden müssen. Außerdem bieten sich nicht nur Cross-Cluster-Kooperationen – insbesondere mit dem Cluster IKT, Medien und Kreativwirtschaft – sondern auch Kooperationen mit weiteren Partnern, wie z. B. den Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Wissenschaftseinrichtungen und anderen Fachbereichen der Verwaltungen an.

⁶ Kampe et al. (2018) Arbeit 4.0 in Brandenburg. Zusammengefasste Ergebnisse zu Digitalisierungsniveaus – Beschäftigungseffekten – Arbeitsformen – Qualifizierungsbedarfen. Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH. Potsdam; S. 14; erhältlich unter: <https://arbeit.wfbb.de/de/download/file/fid/11588>

6.2. Reallabore und Testfelder

Um technologische Entwicklungen in die Anwendung zu bringen, ist es häufig nötig, diese über einen Demonstrator hinaus unter realen Bedingungen zu verifizieren. Gerade im Hinblick auf Verkehr, Mobilität und Logistik gibt es bereits entwickelte Technologien und Konzepte, die aufgrund ihrer unzureichenden Erprobung (vor allem im Zusammenspiel mit anderen, zum Teil aktuell implementierten Technologien) bisher nicht zum Einsatz kommen. Berlin als Ballungsraum mit einem gut ausgebauten Infrastruktur- und ÖPNV-Angebot, umgeben vom Flächenland Brandenburg mit einer wesentlich dünneren Besiedlung, eröffnet die Möglichkeit eine Vielfalt an Szenarien und Umgebungen in Reallaboren oder Testfeldern abzubilden. In verschiedenen Projekten werden bereits heute unter realen Bedingungen neue Technologien für die unterschiedlichen Verkehrsträger in der Region getestet, wie z. B. in den Projekten des Forschungscampus Mobility2Grid auf dem Berliner EUREF-Gelände, Distribute in Berlin-Charlottenburg, AutonomSOW auf der Oder-Spree-Wasserstraße, KoMoDo in Berlin-Prenzlauer Berg, SAFARI in Berlin-Reinickendorf, See-Meile in Berlin-Tegel oder den Testfeldern auf dem BahnTechnologie Campus Havelland (BTC). Wichtig sind auch der Aufbau des Testzentrums für autonomes Fahren der DEKRA in Klettwitz sowie die Aktivitäten für Drohntests in Brandenburg.

In den Branchen des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik ist die realitätsnahe Anwendung von Technologien vor allem wichtig, um das Zusammenspiel verschiedener Produkte und Dienstleistungen sowie Konzepte zur Sektorenkopplung bei verschiedenen Verkehrsträgern zu erproben. Außerdem besteht mittels der Erprobung neuer Technologien die Chance, die Weiterentwicklung bestehender Regularien und des geltenden Rechtsrahmens zu forcieren.

Das Clustermanagement kann bei der Anbahnung, Entwicklung und Koordination von Reallabor-Projekten und Testfeldern eine unterstützende Rolle einnehmen: So werden Bedarfe gemeinsam mit den Clusterakteuren identifiziert und gesammelt, um konkrete Maßnahmen zur Planung und Umsetzung gemeinsam mit der Wirtschaft, Wissenschaft und Politik einzuleiten. Durch einen kooperativen Ansatz und die Einbindung aller notwendigen Akteure können Mobilitäts- und Logistikkonzepte für die Zukunft in Berlin und Brandenburg standardisiert, reguliert und marktfähig gemacht werden. Gleichzeitig können Reallabore und Testfelder „vor der eigenen Haustür“ von den beteiligten Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen aus dem Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik als Showcases genutzt werden, um die eigenen Entwicklungen für potenzielle Kunden aus dem In- und Ausland zu veranschaulichen. Daher ist auch die Aufbereitung und überregionale bzw. internationale Streuung von Ergebnissen aus diesen Projekten eine wichtige Aufgabe, die durch das Clustermanagement unterstützt werden soll, um Berlin-Brandenburg im Mobilitäts- und Logistikbereich als innovative und zukunftsorientierte Anbieter- und Anwendungsregion zu positionieren.

Zudem bieten Reallabore und Testfelder Potenzial für Cross-Cluster-Kooperationen: Die gemeinsame Erprobung von Technologien im Rahmen von Reallaboren und Testfeldern kann besonders mit dem Cluster Energietechnik, dem Cluster IKT, Medien und Kreativwirtschaft sowie dem Cluster Optik und Photonik Synergien erzeugen, die den Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Berlin-Brandenburg Wettbewerbsvorteile auf dem internationalen Markt verschaffen.

6.3. Arbeit 4.0 und Fachkräfte

Fachkräfteaufbau und -sicherung auf allen Funktionsebenen sowie die Auswirkungen der voranschreitenden Digitalisierung auf die Arbeitswelt der Zukunft spielen im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik eine signifikante Rolle in Bezug auf die Erhaltung und den Ausbau der nationalen und internationalen Wettbewerbsfähigkeit: Neben den daraus resultierenden Veränderungen und Anpassungsprozessen, wird die Sicherung von Fachkräften/Personal als größte und sich weiter verschärfende Herausforderung für die Clusterakteure in der Region Berlin-Brandenburg in den nächsten fünf Jahren begriffen⁷. Bereits jetzt gaben knapp 40 Prozent der Befragten an, dass der Zugang zu qualifiziertem Personal herausfordernd bis sehr herausfordernd sei.

In den Fachbereichen WFBB Arbeit und Berlin Partner Talent Services existieren branchenübergreifende Unterstützungsangebote für Unternehmen, Verbände, Netzwerke sowie intermediäre Partner in Berlin und Brandenburg, auf die die Clusterakteure zurückgreifen können. Auch die Weiterbildungsdatenbanken Berlins und Brandenburgs sind hier als umfangreiche Informationsplattformen zu nennen.

Die Aktivitäten des Clustermanagements konzentrieren sich auf überbetriebliche Unterstützungsmaßnahmen, insbesondere im Hinblick auf die Erhaltung und Stärkung der Innovationsfähigkeit der Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen im Cluster. Auch die Identifizierung von Schwachstellen in der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften in der Region durch einen intensivierten Austausch mit den Clusterakteuren wird eine Aufgabe des Clustermanagements sein. Das Clustermanagement kann dabei als Vermittler von Bedarfen der regionalen Akteure an Bildungs- und Wissenschaftseinrichtungen wirken und als Gesprächspartner für die passgenaue Entwicklung von Bildungsangeboten zur Verfügung stehen.

Zukünftig wird eine engere Abstimmung und Zusammenarbeit mit den zuständigen Fachbereichen bei Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie und der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg sowie den IHKs angestrebt, um die vorhandenen Instrumente beider Länder stärker in die Clusterarbeit einzubinden. Dabei sollen unter anderem branchenbezogene Bedarfe aufgedeckt und gemeinsam passende Maßnahmen und Formate entwickelt werden. Das Clustermanagement ist dabei vor allem als Informationsdrehmaschine zu betrachten, von der aus branchenspezifisch Informationen über Angebote in der Region gestreut, Kontakte vermittelt und gleichzeitig Bedarfe und Lücken identifiziert und gemeinsam mit Clusterakteuren geschlossen werden. Eine erste Maßnahme wird die übersichtlichere Integration der Serviceangebote der Länder hinsichtlich Fachkräfte-sicherung und -entwicklung auf der Website des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik sein.

Auch innerhalb der Branchennetze wird das Thema Fachkräfte/Arbeit 4.0 durch verschiedene Formate und Aktivitäten vorangetrieben und durch den engen fachspezifischen Austausch mit dem Clustermanagement unterstützt.

Akademische Bildung

Berlin und Brandenburg gelten aufgrund der Vielzahl an Universitäten, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen als leistungsfähige Bildungs- und Wissenschaftsstandorte. Das umfangreiche Angebot an Studiengängen mit Bezug zu den Inhalten des Clusters oder duale Studienangebote ermöglichen die akademische Ausbildung von Fach- und Führungskräften in der Region.

⁷ Befragung der Clusterakteure im November 2019

Das Angebot an akademischen Ausbildungsmöglichkeiten ist in der Region sehr umfassend und steht damit nicht im Fokus der Aktivitäten des Clustermanagements. Vielmehr wird es Aufgabe des Clustermanagements sein, die Clusterakteure dabei zu unterstützen, die hochqualifizierten Absolventen in der Region zu halten. Dazu werden die Angebote der relevanten Fachbereiche der WFBB Arbeit und Berlin Partner Talent Services stärker im Cluster beworben und ein enger Austausch mit den Netzwerken im Cluster forciert, um gemeinsam Maßnahmen zur Erhöhung der Attraktivität von Clusterakteuren in Berlin-Brandenburg für Fachkräfte zu entwickeln.

Berufsorientierung und Duale Ausbildung

Neben der akademischen Bildung ist auch das Heranführen von jungen Menschen an Berufe in den Bereichen Verkehr, Mobilität und Logistik sowie die Integration von ausländischen Fachkräften und Geflüchteten ein wichtiges Thema für die Clusterakteure, um aktuelle und zukünftige Personalbedarfe in Ausbildungsberufen zu decken. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, wie sie stark im Cluster vertreten sind, verfügen oft nicht über die Kapazitäten und Ressourcen, sich intensiv um die Anwerbung von potenziellen Auszubildenden zu kümmern. Das Clustermanagement kann daher als Plattform dienen, um Bedarfe der Clusterakteure aufzunehmen, um über bestehende Angebote der Länder im Rahmen von Veranstaltungen, auf der Webseite oder anderen Austauschformaten zu informieren und um mögliche Angebotslücken zu identifizieren.

Weiterbildung und Kompetenzmanagement

Weiterbildung und Kompetenzmanagement werden im Hinblick auf den sich verschärfenden Fachkräftemangel und der sich dadurch verstärkenden Konkurrenz um Fachkräfte zu einem bedeutenden Thema, das nicht nur auf betrieblicher Ebene eine Rolle spielt. Vielmehr wird es immer wichtiger, Fachkräfte in der Region und Branche zu halten und vor Ort Perspektiven aufzuzeigen. Daher wird es auch zu einer wichtigen Aktivität im Cluster.

Weiterbildung und das Management von Kompetenzen wird zukünftig aber nicht nur hinsichtlich des Fachkräftemangels in den meisten Branchen an Bedeutung gewinnen, sondern auch – wie in der Studie „Arbeit 4.0 in Brandenburg“ dargestellt – durch veränderte Qualifizierungsbedarfe, die sich im Zuge der Digitalisierung von Arbeitsprozessen ergeben. Fachkräfte auf allen Funktionsebenen und in allen Bereichen von Verkehr, Mobilität und Logistik werden zunehmende Weiterbildungs- oder Umschulungsbedarfe haben, um neue Arbeitsprozesse und -inhalte bewältigen zu können.

Aufgabe des Clustermanagements wird es vor allem sein, für die Bedeutung von Weiterbildung und Kompetenzmanagement zu sensibilisieren. Dabei sollten vor allem Clusterakteure adressiert werden, die aufgrund ihrer geringen Größe oder ihrer Struktur über keine eigene Personalabteilung verfügen. Diese Sensibilisierung findet in Form von Informationsveranstaltungen oder Workshops unternehmensübergreifend und in Zusammenarbeit mit den relevanten Fachbereichen der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg und von Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie statt. Möglichkeiten zum Erfahrungsaustausch, die Bereitstellung von Informationen über die Angebote der Länder sowie die Aufbereitung von Good-Practice-Beispielen können seitens des Clustermanagements bereitgestellt werden, um Clusterakteure zu unterstützen.

6.4. Startups und Gründungen

Berlin und Brandenburg gehören laut KfW-Gründungsmonitor 2019 im bundesweiten Vergleich zu den drei Bundesländern mit der höchsten durchschnittlichen Gründungstätigkeit zwischen 2016 und 2018. In Berlin kamen in diesem Zeitraum durchschnittlich 193 Gründer und in Brandenburg 134 Gründer auf je 10.000 Erwerbsfähige⁸. Der iit/startupdetector Report 2019, der ausschließlich Startups analysiert, weist 2.289 neue Startup-Gründungen im Jahr 2019 aus, von denen 564 in Berlin und 57 in Brandenburg getätigt wurden. Deutschlandweit haben 128 der neu gegründeten Startups den Zielmarkt Mobilität und 42 den Zielmarkt Logistik⁹. Eine Studie von PricewaterhouseCoopers (PwC) in Zusammenarbeit mit der Berliner Agentur für Elektromobilität eMO hat im Jahr 2017 insgesamt 50 Berliner Startups im Bereich der Intelligenten Mobilität identifiziert¹⁰.

Das Ökosystem für Startups und Gründungen im Bereich Mobilität ist in der Hauptstadtregion gut ausgebaut; so gibt es zahlreiche Förderprogramme der EU, des Bundes und der Länder wie beispielsweise Horizon 2020 bzw. Horizon Europe, KMU Innovativ, mFUND, ProFIT oder die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ GRW. Zahlreiche Angebote finden sich bei The Drivery, dem MotionLab.Berlin, dem EUREF-Campus und der Factory in Berlin sowie an Universitäten und Hochschulen in Berlin und Brandenburg. Neben den Förder- und Unterstützungsprogrammen sowie der hohen Dichte an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Berlin und Brandenburg sind auch die vorhandenen Netzwerke und Gründerzentren ein entscheidender Faktor für den Erfolg junger Unternehmen. Von neuen Lösungen, die aus Gründungen entstehen, können Impulse und Vorteile für etablierte Unternehmen der Branche ausgehen – insbesondere digitale Dienstleistungen und Produkte eröffnen neue Möglichkeiten, die die Bereiche Verkehr, Mobilität und Logistik stark beeinflussen können.

Die Befragung der Akteure im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik im Rahmen der Masterplanaktualisierung hat allerdings gezeigt, dass insbesondere etablierte KMU in Berlin-Brandenburg noch eher zurückhaltend hinsichtlich der Kooperation mit jungen Unternehmen agieren. Als Gründe werden vor allem fehlende Kontakte sowie der Eindruck, dass die Kooperation keinen Mehrwert bringt, angegeben. Aufgabe des Clustermanagements wird es daher vor allem sein, etablierte Unternehmen dabei zu unterstützen, die Potenziale in der Zusammenarbeit mit jungen Unternehmen zu identifizieren, Kontakte im Rahmen von Veranstaltungen und weiteren Formaten herzustellen sowie auch die jungen Unternehmen über die Angebote des Clusters zu informieren und innerhalb des Clusters branchenübergreifend zu vernetzen.

⁸ Metzger (2019) KfW Gründungsmonitor 2019, KfW Research; erhältlich unter: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Gr%C3%BCndungsmonitor/KfW-Gruendungsmonitor-2019.pdf>

⁹ Petzolt et al. (2020) Über 2.000 Startups in Deutschland gegründet. Der iit/startupdetector Report 2019. iit Berlin; erhältlich unter https://www.iit-berlin.de/de/publikationen/ueber-2-000-startups-in-deutschland-gegruendet-der-iit-startupdetector-report-2019/at_download/download

¹⁰ eMO (2017) Das Berliner Marktumfeld für technologieorientierte Startups im Bereich der intelligenten Mobilität; erhältlich unter: https://www.emo-berlin.de/fileadmin/user_upload/Studien/181024_Folder_Startup_Oekosystem_eMO.pdf

6.5. Innovation breiter denken und Innovationsprozesse weiter öffnen

Innovationen gelten seit Jahrzehnten als Schlüssel zu wirtschaftlichem Fortschritt und Wohlstand. Der Weg dahin ist aber ungleich komplexer als die Verwendung eines physischen Schlüssels. Was früher zu einem wesentlichen Teil von der Maximierung des Zufalls oder der menschlichen Neugier gesteuert war, hat sich zu einer Wissenschaft und Managementaufgabe entwickelt.

Eine allgemein anerkannte („naturwissenschaftliche“) Definition des Begriffs „Innovation“ gibt es nicht. Zur Vereinfachung sei hier die Umsetzung einer neuen Technologie, eines neuen Verfahrens oder eines neuen Ablauf- oder Organisationsmodells (einer „Invention“) in ein wirtschaftlich tragfähiges Geschäftsmodell als Innovation verstanden. In jedem Fall ist die Zahl der Inventionen (Ideen, Lösungen) und notwendigen Bewertungen wesentlich größer als die am Ende erfolgreiche Anzahl von Innovationen. Der wirtschaftliche Erfolg korreliert dabei nicht zwangsläufig mit der Innovationshöhe.

Innovationen entstehen gegenwärtig häufig an der Grenze zwischen Wissensgebieten oder indem man bestehendes Wissen in neuer Form kombiniert. Um solche Prozesse an den Schnittstellen etablierter Wissensgebiete zu befruchten, ist die Zusammenarbeit von unterschiedlichen Experten (bzw. Unternehmen/Forschungseinrichtungen) ein naheliegendes probates Mittel. Eine solche Kooperation ist zielführend, wenn ein reeller Mehrwert für alle beteiligten Akteure generiert werden kann. Sie muss folglich zumindest den Aufwand für die Koordination rechtfertigen.¹¹

Die Qualität der Kooperationen reicht von informellen Netzwerken über typische Wertschöpfungskettenarchitekturen und Clusterorganisationen bis hin zu Systempartnerschaften. Während typische Netzwerke und Hersteller-Zulieferer-Beziehungen zumeist aus produkt- und projektbezogenen Überlegungen entstehen, sind die höheren Stufen auf längerfristige strategische Ziele ausgerichtet. Cluster umfassen sowohl horizontale als auch vertikale Kooperationen unter Hinzunahme von Forschungseinrichtungen. Über Kooperation entlang der Wertschöpfungskette hinaus werden bei ko-kreativen Prozessen (englisch: co-creation) auch Endkunden in die Gestaltung einbezogen.¹²

Dabei führt Ko-Kreation nicht notwendigerweise zu (offenen) Innovationen, senkt jedoch das Risiko von Fehlentwicklungen durch die Einbeziehung von Kunden, wie das im Fall von Real-laboren und bestimmten Testfeldern der Fall ist. Das ist insbesondere bei Mobilitätslösungen von Bedeutung, da hier die Akzeptanz bei den Bürgern eine unmittelbare Auswirkung auf den wirtschaftlichen Erfolg hat. Das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik verfolgt bereits heute und zukünftig noch weiter verstärkt einen Systemansatz, der die verschiedenen Verkehrsträger, Wirtschaft und Wissenschaft sowie Stadt und Land zusammenbringt. Der Clusterbegriff impliziert neben der regionalen Dichte von Akteuren auch deren spontane oder induzierte Zusammenarbeit.

¹¹ Künzel, Meier zu Köcker, Köhler: Cluster und Innovationen. Cluster-Initiativen als Innovationstreiber. Berlin/Stuttgart; 2016; erhältlich unter: <https://www.clusterportal-bw.de/service/publikationen/fachpublikationen-der-clusteragentur-bw/>

¹² Künzel, Kraus, Straub: Kollaboratives Engineering – Grundzüge und Herausforderungen der Unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit beim Engineering von Produkten und begleitenden Services.; Studie im Auftrag des BMWi; Berlin; 2019.

Offene Innovationsprozesse

Neue Innovationspotenziale für die Akteure im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik ergeben sich, wenn Innovationsprozesse über Unternehmen, Wissenschaftseinrichtungen und vor allem Branchengrenzen hinweg geöffnet werden. Dabei birgt besonders der Einbezug der Anwenderebene große Chancen: durch Partizipation und Ko-Kreation der Anwender können Produkte, Dienstleistungen, Prozesse und Geschäftsmodelle stärker auf die Bedürfnisse der potenziellen Endkunden angepasst werden. Unternehmen können ihre Innovationen durch die offenen Prozesse hinsichtlich ihrer Markttauglichkeit und Akzeptanz also deutlich verbessern, ohne dabei das Forschungs- und Entwicklungsbudget des Unternehmens zu erhöhen.

Open Innovation bedeutet aber nicht den freien Zugang zu Innovationen und geistigem Eigentum. Im Gegenteil: potenzielle Auswirkungen auf die Sicherung der Urheberrechte und des geistigen Eigentums (Intellectual Property Rights (IPR)) der Innovationen sind einer besonderen Prüfung zu unterziehen. Außerdem ist Vertrauen zwischen den Beteiligten ein wichtiger Faktor, um offene Innovationsprozesse tatsächlich zu starten. Die Nutzung von Plattformen o. ä. bietet häufig eine Vereinfachung der Prozesse, ersetzt aber in keiner Weise den Vertrauensaufbau, damit Beteiligte ihre Ideen und Verbesserungsvorschläge teilen. Das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik wird zukünftig als vertrauensschaffender Intermediär geeignete Maßnahmen zur Öffnung von Innovationsprozessen im Cluster und mit den Clusterakteuren gezielt unterstützen. Dazu gehört auch die Information über Good-Practices hinsichtlich des Umgangs mit geistigem Eigentum in solchen Konstellationen.

Nicht-technische Innovationen

Unter nicht-technischen Innovationen werden jene neuartigen Produkt-, Dienstleistungs-, Prozess-, Organisations- und Marketingkonzepte sowie Geschäftsmodelle verstanden, deren primärer Wertschöpfungsbeitrag nicht durch die eingesetzte Technologie, sondern „wesentlich aus Veränderungen, die auf bisher nicht bekannte Anwendungskontexte, Nutzungsmöglichkeiten, organisationale Strukturen oder Ertrags- und Wertschöpfungsmechaniken abzielen“¹³, entsteht. Treiber von nicht-technischen Innovationen ist vor allem die Digitalisierung, die z. B. durch Plattformlösungen neue Geschäftsmodelle ermöglicht (Sharing-Konzepte, intermodale Wegeplanung etc.). Soziale Innovationen (z. B. Partizipationsmöglichkeiten oder Projekte mit sozialen Effekten) werden ebenfalls als eine Ausprägung nicht-technischer Innovationen verstanden und somit unter dem Begriff subsumiert. Nicht-technische Innovationen können im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik dazu beitragen, dass Verkehrsträger effizienter genutzt werden können und dass sich die Mobilität von Personen und Gütern vereinfacht und verbessert.

¹³ Heimer et al.: Ökonomische und verwaltungstechnische Grundlagen einer möglichen öffentlichen Förderung von nichttechnischen Innovationen – Schlussbericht (im Auftrag des BMWi). Technopolis Group; 2016; Erhältlich unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/studie-zu-nichttechnischen-innovationen.pdf?__blob=publicationFile&v=2

6.6. Cross-Cluster stärken

Innovationen entstehen in der heutigen Zeit häufig an den Schnittstellen zwischen etablierten Branchen und Fachdisziplinen. Deshalb ist die Kooperation und der Austausch zwischen dem Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik und weiteren Clustern nicht nur wünschenswert, sondern Voraussetzung, um fachspezifische Innovationsthemen zukünftig erfolgreich adressieren und umsetzen zu können. Im Rahmen des Strategieprozesses wurden einige Schwerpunkte identifiziert, für die solche Kooperationen in der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg besonders potenzialträchtig sind. Die Schwerpunktsetzungen wurden unter Berücksichtigung der anstehenden strategischen Zielstellungen aktualisiert.

Enge inhaltliche und wirtschaftliche Bezüge bestehen vor allem zu den länderübergreifenden Clustern Energietechnik, Optik und Photonik sowie IKT, Medien und Kreativwirtschaft. Auch die Berliner Agentur für Elektromobilität eMO als eine Bündelung der Kräfte in Form einer „Public Private Partnership“ wird hier mitgedacht. Das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik hebt sich dabei besonders als Anwendungscluster hervor, in dem innovative Technologien, Produkte und Dienstleistungen aus der Entwicklung in die konkrete Anwendung geführt werden können, um die Mobilität der Zukunft zu gestalten. Daher werden die Innovationsfelder „IT-Technologien“, „Erneuerbare Energien“ sowie „Safety & Security“ als Cross-Cluster-Innovationsfelder genannt, welche sich in verschiedenen Ausprägungen in zahlreichen anderen Innovationsfeldern, den Verkehrsträgern und im Personen-/Güterverkehr wiederfinden. Beispielhaft seien hier Lade- und Kraftstoffinfrastrukturen, Sektorenkopplung (Mobilität, Energie und Wärme), Cybersecurity, multisensorische Umfelderkennung und Blockchain genannt.

Die meisten Innovationscluster auf nationaler und europäischer Ebene adressieren entsprechend der jeweiligen regionalen Wirtschaftsstrukturen Mobilität nicht in der systemischen Breite des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik. Abhängig vom gesetzten Themenschwerpunkt können daher verschiedene potenzielle Kooperationspartner auf nationaler und internationaler Ebene für Kooperationen von Interesse sein.

6.7. Nachhaltige Innovation priorisieren

Mit Unterstützung des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik soll die Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg zu einem der führenden Standorte für intelligente und nachhaltige Mobilität werden, sodass der Anspruch an Nachhaltigkeit als fester Bestandteil in der Vision des Clusters verankert ist. Dabei werden neben ökologischen Zielen auch ökonomische und soziale Aspekte der Nachhaltigkeit sowie die übergeordneten Klimaschutzziele der Länder berücksichtigt.

Nachhaltige Innovationen sind im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik ein Thema mit prioritärer Bedeutung: die 17 Nachhaltigkeitsziele der UN, die Klima- und Umweltschutzziele der Bundesregierung und der EU sowie die damit verbundenen Bestrebungen sind im Fokus der nationalen und regionalen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft.

Die Überprüfung auf Nachhaltigkeit ist somit ständiger Begleiter der Arbeit des Clustermanagements; technologische und nicht-technische Innovationen sowie Projekte werden priorisiert verfolgt, um zu den Nachhaltigkeitszielen der Region, des Bundes und der EU beizutragen. Dazu müssen auch durch das Clustermanagement konkrete Kriterien entwickelt werden, die eine solche Priorisierung ermöglichen und die Effekte überprüfbar machen.

In den Beschreibungen der Innovationsfelder werden fachspezifische Bezüge zur Priorisierung nachhaltiger Innovationen im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik aufgezeigt.

6.8. Internationaler aufstellen

Internationalisierung wird in allen länderübergreifenden Clustern als Instrument gesehen, das es Clusterakteuren ermöglicht, ihre Märkte und Kooperationen zu erweitern sowie ihre Reichweite zu erhöhen. Konkrete internationale Aktivitäten werden vor allem in den Innovationsfeldern aufgeführt, da diese Internationalisierungsvorhaben stark themen- und branchenbezogen sind. Darüber hinaus engagiert sich das Clustermanagement bereits im Rahmen von europäischen Netzwerken, wie z. B. in der European Railway Clusters Initiative (ERCI). Die Arbeit des Clustermanagements wird sich neben themenspezifischen Schwerpunkten in Bezug auf Internationalisierung vor allem dahingehend ausrichten, dass internationale Kontakte und Netzwerke weiter auf- und ausgebaut werden, um auf Berlin-Brandenburg als international agierenden und innovativen Standort im Bereich Verkehr, Mobilität und Logistik aufmerksam zu machen.

Damit verbunden ist auch eine verstärkte Aufbereitung und Streuung von Informationen zu europäischen und internationalen Kooperations- und Fördermöglichkeiten innerhalb des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik. Good-Practice-Beispiele anderer Regionen aus dem In- und Ausland werden zukünftig stärker innerhalb des Clusters geteilt, während auch Erfolgsbeispiele aus der Region international sichtbar gemacht werden.

Die Wirtschaftsfördergesellschaften der Länder Berlin und Brandenburg verfügen dabei bereits über umfangreiche Angebote, die durch die Clusterakteure in Anspruch genommen werden können. Das Business International Package von Berlin Partner oder das Service-Paket Internationalisierung der WFBB bieten Unternehmen beispielsweise Zugänge und Kontakte zu internationalen Partnern, Informationen, Beratungs- und Unterstützungsleistungen an, unter anderem durch die Einbindung der beiden Häuser in das nahezu weltweit agierende Enterprise Europe Network (EEN).

Auch bestehende Kooperationen der Berliner und Brandenburger Hochschulen und Universitäten mit internationalen Partnern können in Bezug auf die Etablierung gewisser Kernthemen des Clusters stärker genutzt werden. Das Clustermanagement wird dabei als intermediäre Instanz über die Leistungen der Wirtschaftsförderungen informieren, interessierte Unternehmen an zuständige Stellen vermitteln und beim Aufbau von internationalen Partnerschaften und Projektanstößen unterstützen, z. B. in Form von internationalen Cross-Cluster-Kooperationen, Delegations-/Unternehmensreisen etc. Auf Bundesebene angebotene Formate zur Internationalisierung, wie z. B. die der GTAI und der AHKs, eignen sich, um neue Kooperationen anzustoßen. Eine enge Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen von Berlin Partner und der WFBB – vor allem dem Enterprise Europe Network Berlin-Brandenburg – ist dabei selbstverständlich.

7. Das Cluster

Die gemeinsame Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg innoBB 2025 definiert Cluster als Konzentration von Unternehmen und Institutionen in der Region, die gemeinsame Interessen aufweisen. Diese Akteure verbindet die Tätigkeit in einem Wirtschaftszweig, die Verbundenheit über die Wertschöpfungskette oder die Nutzung gleicher oder ähnlicher Technologien. Träger der innoBB 2025 sind die Wirtschafts- und Wissenschaftsressorts der beiden Landesregierungen.

Cluster schaffen in ihrer Funktion als wirtschaftsfördernde Netzwerkstruktur entlang der Wertschöpfungskette von der Forschung über Zulieferer und Systemintegratoren bis zum Betreiber/Endanwender einen institutionell unterstützenden Rahmen zur Sicherung und Weiterentwicklung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Wirtschaft.

Das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik wirkt mit seinen Aktivitäten mittelbar auf übergeordnete wirtschaftspolitische und innovationspolitische Indikatoren ein, z. B. Unternehmensneusiedlungen, Beschäftigungszahlen, Investitionen von Unternehmen am Standort etc. Unmittelbar im Fokus der Clusteraktivitäten steht die Unterstützung bei Entwicklung und Anwendung innovativer Technologien, Produkte und Dienstleistungen in den anwendungsorientierten Innovationsfeldern sowie die synergetische Vernetzung der Clusterakteure aus Wirtschaft und Wissenschaft, um zielführende Innovationsprojekte zu initiieren und zu begleiten. Das Clustermanagement wird gemeinsam getragen von der Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH und der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB).

7.1. Clusterakteure

Um den gemeinsamen Innovationsraum beider Länder besser für die angestrebten wirtschaftspolitischen Ziele entlang der innoBB entwickeln zu können, entschied man sich bereits 2011 dazu, bewusst alle Akteure der Branchen ohne aktive Willenserklärung in das Serviceportfolio der Cluster einzuschließen. Dies unterscheidet die Cluster in der Hauptstadtregion wesentlich von mitgliederbezogenen branchenspezifischen Netzwerken. Die Cluster und deren Aktivitäten stellen somit ein Angebot der Wirtschafts- und Innovationspolitik für die jeweiligen Branchen in der Hauptstadtregion dar.

Zu den Clusterakteuren gehören im Kern Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen, flankiert von Kammern, Tarifpartnern, Politik und Verwaltung sowie relevanten Netzwerken in der Region Berlin-Brandenburg. Insbesondere für die Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen setzt das Clustermanagement seine Services zum Austausch innerhalb und übergreifend von Branchen um, wobei in synergetischer Ergänzung zu branchenspezifischen Netzwerken vor allem die Vernetzung über die Grenzen der etablierten Branchen und Disziplinen von Verkehr, Mobilität und Logistik hinweg im Fokus steht. Basierend auf der Vernetzung unterstützt das Clustermanagement die Initiierung von Innovationsprojekten auf regionaler, nationaler und EU-Ebene.

Der partizipative Strategieprozess zur Erarbeitung des Masterplans hat den Kreis der Unternehmen und Forschungsreinrichtungen, die sich aktiv in die Arbeit des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik einbringen, erweitert. Ein Beirat, bestehend aus verschiedenen Experten des Clusters, wird im Weiteren den Foresight-Prozess und die Priorisierung aktueller Innovationsthemen sowie deren zeitlicher Relevanz unterstützen.

Durch die Einbeziehung der Cluster Energietechnik und IKT, Medien, Kreativwirtschaft haben deren Kompetenzen und Sichtweisen den novellierten Masterplan des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik befruchtet. Im Sinne der Cross-Cluster-Kooperation sind damit Akteure für eine nachhaltige Mitarbeit im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik gewonnen worden, die zukünftig die Schnittstellen zu den beiden genannten Clustern der innoBB 2025 stärken werden. Perspektivisch eröffnen sich damit Möglichkeiten zur Erweiterung von Wertschöpfungsketten durch multidisziplinäre Zusammenarbeit. Das Clustermanagement wird hierfür auch auf Erfahrungen aus der europäischen Clusterpolitik zurückgreifen.

Wichtige Akteure im Cluster sind die Netzwerke, die sich auf die etablierten Branchen Automotive, Luft- und Raumfahrt, Logistik und Schienenverkehrstechnik konzentrieren. Diese haben eine langjährige Entwicklung durchlaufen, basieren auf einer Mitgliederstruktur und sind als eigenständige Rechtspersonen verfasst. Im Unterschied zum Cluster, dessen Aktivitäten allen interessierten Akteuren der involvierten Branchen diskriminierungsfrei offenstehen, bieten die Netzwerke ihren Mitgliedern exklusive Leistungen an. Diese umfassen vorwiegend Markterschließungsmaßnahmen, branchenbezogene Standortwerbung, Unterstützung bei der Einführung spezieller Bildungs- und Qualifizierungsangebote und der Begleitung von branchenspezifischen FuE-Projekten.

Der internationale branchenfokussierte Austausch wird ebenso durch zahlreiche Kooperationen des Clusters, beispielsweise im Rahmen der European Railway Clusters Initiative (ERCI), forciert. Die Zusammenarbeit und der Austausch mit den Branchen-Netzwerken erfolgt über deren Einbindung in Clusteraktivitäten und wird durch das Clustermanagement organisiert. Diese Zusammenarbeit wird sich bei der spezifischen Gestaltung der Innovationsfelder und -themen fortsetzen. Die für das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik wichtigen Branchennetzwerke in der Region Berlin-Brandenburg sind im Anhang aufgelistet.

7.2. Clustermanagement-Team

Das Clustermanagement ist für die Umsetzung der im Masterplan definierten Maßnahmen zuständig und unterstützt die Weiterentwicklung des Clusters Verkehr, Mobilität, Logistik Berlin-Brandenburg im Tagesgeschäft.

Ausgehend von der strategischen Ebene des vorliegenden Masterplanes und den darin definierten Zielstellungen und Maßnahmen wird vom Clustermanagement die Jahresplanung (Arbeitsplan) entworfen und in Abstimmung mit den für Wirtschaft zuständigen Ressorts der beiden Landesregierungen (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie sowie Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe) über das laufende Jahr hinweg bearbeitet. Das aus Personal der Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie sowie der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg gebildete Clustermanagementteam umfasst neben den beiden Clustermanagern ein Team von Projekt- bzw. Innovationsmanagern für die Umsetzung des Arbeitsplanes und die Betreuung der Clusterakteure. Aufgaben und Verantwortlichkeiten, insbesondere in Bezug auf jeweils aktuell zu bearbeitende Projekte, werden in ständiger Abstimmung im Clustermanagementteam fixiert. Arbeitsgruppen im Cluster, die sich zu bestimmten Innovationsfeldern bzw. -themen bilden, haben jeweils einen Ansprechpartner aus dem Team. Gleiches gilt für die Branchennetzwerke (vgl. Kapitel 7.1).

Für das Clustermanagement wird die notwendige Weiterentwicklung von Kompetenzen durch Weiterbildung berücksichtigt.

7.3. Aufgaben des Clustermanagements

Das Cluster hat als strategische Ausrichtung den Anspruch, mit seinen Aktivitäten für den erfolgreichen Auf- und Ausbau vielversprechender regionaler, nationaler und internationaler Kooperations- und Projektstrukturen zu sorgen. Dabei sind die anwendbaren Förderstrukturen der Länder, des Bundes und der EU systematisch zu berücksichtigen und zu nutzen. Zu bestimmten Innovationsthemen des Clusters können sich Arbeitsgruppen temporär oder auf Dauer etablieren, die von Akteuren getragen und vom Clustermanagement unterstützt werden.

Abbildung 5 zeigt im Überblick das Spektrum der Aufgaben des Clustermanagements zur bedarfsgerechten Unterstützung der Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft.



Abbildung 5: Aufgabenspektrum des Clustermanagements

Das Clustermanagement bedient sich zur Durchführung seiner Aufgabe zeitgemäßer Wirtschaftsförderungsinstrumente, wie z. B. des Innovationsmanagements, des Technologietransfers sowie des Kompetenzmarketings. Es unterstützt die Akteure durch gezielte Fach- und Förderinformationen, die auf der Webseite des Clusters sowie über Branchenfolder und anlassbezogene Online-Publikationen bereitgestellt werden. Eine wichtige Grundlage der Clusterarbeit ist das Technologie- und Trendscouting zur Identifizierung relevanter Innovationsthemen. Zu den weiteren Schwerpunkten der Clusterarbeit gehören die Identifizierung und Erschließung von Synergien zwischen dem Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik und anderen Clustern (Cross-Cluster) der innoBB 2025 sowie die Moderation von Wissens- und Erfahrungsaustausch innerhalb des Clusters und über das Clusterspektrum hinaus. Weitere wichtige Themen aus den Bereichen Internationalisierung und Fachkräftesicherung werden in enger Abstimmung durch

die in beiden Wirtschaftsfördergesellschaften angesiedelten Fachteams, z. B. WFBB Arbeit und Berlin Partner Talent Services, umgesetzt. Für Aspekte der Internationalisierung existiert bereits eine regelmäßige Arbeitsgruppe beim Clustermanagement, die fallweise externe Expertise einbezieht. Die Installierung einer vergleichbaren Arbeitsgruppe zum Thema „Fachkräfte, Arbeit 4.0“ könnte im 2. Halbjahr 2020 erfolgen.

Die organisatorische Integration in die Bereiche und Teams von Berlin Partner und WFBB gewährleistet die bestmögliche Nutzung von Synergien. Dies betrifft auch die Kooperation mit den Managementteams der anderen Cluster der innoBB 2025 und der Berliner Agentur für Elektromobilität eMO seitens Berlin Partner.

Zentraler Aspekt der Arbeit des Clustermanagements ist die Unterstützung der Akteure bei der Initiierung von Innovationsprojekten auf Länder-, Bundes- und EU-Ebene. Das Clustermanagement hilft bei der Themenfindung und -schärfung sowie bei der Identifizierung geeigneter Projektpartner – auch und gerade international im Falle von EU-Vorhaben – vermittelt Programm- und Förderrandbedingungen und bietet fachlichen Austausch in der Antragsphase an. Der Dialog mit potenziellen Fördermittelgebern zählt ebenfalls zu den Aufgaben, die das Clustermanagement für die Akteure des Clusters wahrnimmt.

Diese Arbeit beinhaltet auch die Aufgabe, die innovationshemmenden Herausforderungen – wie sie beispielsweise durch die Corona-Pandemie entstehen – zu identifizieren und ihnen mit den Unterstützungsangeboten des Clustermanagements entgegenzuwirken.

Nach außen wird das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik durch einen Clustersprecher repräsentiert. Der Clustersprecher unterstützt in ehrenamtlicher Funktion die inhaltliche Entwicklung und strategische Ausrichtung des Clusters.

Entscheidend für den Erfolg des Clusters ist die kontinuierliche Interaktion und Verknüpfung der einzelnen Aktivitäten. Neue Trends und Themen werden flexibel aufgegriffen, im Beirat diskutiert und priorisiert. Der Masterplan dient dabei als strategische Orientierung für das operative Handeln.

8. Innovationsfelder

Die Innovationsfelder des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik basieren auf gewachsenen Kompetenzen der Unternehmen und Forschungseinrichtungen in der Region. Dazu wurden neue Technologietrends, etwa in den Bereichen Digitalisierung, Produktionstechnik oder Energietechnik aufgenommen, die in den Innovationsfeldern und themenabhängig im Rahmen von Cross-Cluster-Kooperationen bearbeitet werden. Die Innovationsfelder besitzen in Bezug auf Beschäftigung und Umsatz wirtschaftliche Relevanz. Sie folgen internationalen Trends, gestalten diese und zeichnen sich durch hohe Wachstumspotenziale aus.

Einen besonderen Einfluss übt derzeit auch die Corona-Pandemie aus. In nahezu allen Feldern wirkt sie verändernd, in manchen dabei vorwiegend verstärkend und in anderen stärker als kritische Randbedingung. So hängen die Investitionen in Sharing-Konzepte, automatisierte Fahrzeuge und vernetzte Verkehrssysteme von der Nachfrage und damit vom Sicherheitsgefühl und der Kaufkraft ab. Bei Fahrzeugkonzepten sind insbesondere die Nutzungsrandbedingungen wie räumliche und zeitliche Abstände der Nutzer, aber auch Hygiene der Oberflächen und ggf. die Vorteile neuer Materialien mitentscheidend. Versorgungssicherheit sowie die Sicherheit und Stabilität der digitalen und physischen Infrastruktur gewinnen in strategischen und auch in monetären Überlegungen einen höheren Stellenwert.

In den folgenden Unterkapiteln werden die Innovationsfelder beschrieben. Für jedes Innovationsfeld werden besonders relevante Innovationsthemen hervorgehoben und technologische sowie wirtschaftliche Entwicklungspotenziale genannt, die an die Kompetenzen der Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Berlin und Brandenburg anknüpfen sowie weitere Kooperationspotenziale bieten. Ihre Reihenfolge stellt keine Wertung dar. Als Rahmen für alle genannten Felder und Themen wirken die Verkehrsträger sowie die Dimensionen Personenmobilität und Logistik. Die Leitlinien und Schwerpunkt-Themen der innoBB 2025 bilden die Grundlage der Arbeit des Clustermanagements und sind somit in allen Themenbereichen inkludiert. Die Definition der Innovationsthemen und die Identifizierung der Herausforderungen und Ziele sind das Ergebnis des partizipativen Strategieprozesses.

	Straße	Schiene	Luft	Wasser	
PERSONENMOBILITÄT LOGISTIK	Verkehrs- und Mobilitätsmanagement				
	Verkehrsmanagement	Mobilitätsmanagement		Mobilitätsdienstleistungen	
	Automatisierung und Vernetzung				
	Infrastruktur	Autonomes Bewegen		Cyberphysische Systeme	
	Digitale Produktion				
	Product Lifecycle	Engineering, Simulation & Testing		Neue Produktions- & Fertigungstechnologien	
	Fahrzeug- und Flugzeugkonzepte				
	Leichtbau/Pupose Design	Elektronik/Software		Innovative Antriebstechnik	
	Emerging Technologies				
	New Space			Hyperloop	
	Cross-Cluster-Innovationsfelder	IT-Technologien			
		Erneuerbare Energien – neue Antriebe und Kraftstoffe Safety & Security			

Abbildung 6: Innovationsfelder/Innovationsthemen

8.1. Verkehrs- und Mobilitätsmanagement

Effizientes und nachhaltiges Verkehrs- und Mobilitätsmanagement sind sowohl in der Millionenmetropole Berlin als auch im dezentral geprägten Flächenland Brandenburg für eine zukunftsfähige Mobilitätsgestaltung sowie die Absicherung und Optimierung von Warenströmen unverzichtbar.

Der Handlungsdruck in diesem Innovationsfeld entsteht aus den wachsenden Anforderungen an die Nachhaltigkeit und aus den steigenden Verkehrsleistungen im Personen- und Güterverkehr. So prognostiziert das BMVI für den Straßenverkehr bis 2030 eine zehnpromtente Zunahme des Personenverkehrs und eine Zunahme der Tonnenkilometer im Straßengüterverkehr um 39 Prozent. Im Schienenpersonenverkehr wird eine Zunahme von 20 Prozent von 2010 bis 2030 vorhergesagt, im Schienengüterverkehr für den gleichen Zeitraum eine Zunahme um 50 Prozent¹⁴. Für die Hauptstadtregion gilt es hierbei, den verschiedenen Anforderungen an hochverdichtete Innenstadtgebiete, stark wachsende Verflechtungsräume und dünnbesiedelte ländliche Räume gerecht zu werden.

Das Verkehrs- und Mobilitätsmanagement der Zukunft nutzt die wachsende Verfügbarkeit und Verarbeitbarkeit von Daten und Informationen genauso wie den Bewusstseinswandel in der individuellen Mobilitätsgestaltung und das Angebot neuer Mobilitätsformen. So werden zum Beispiel die Kooperativen Intelligenten Verkehrssysteme¹⁵, die Daten der Nutzer in geschützter Form in das Verkehrsmanagement in Echtzeit rückkoppeln, mehr und mehr in die Praxis ausgerollt und bieten die Grundlage für neue Geschäftsmodelle. Verkehrsdatenplattformen spielen eine immer größere Rolle, um intelligente Anwendungen und intermodale Dienste zu ermöglichen. Digitale Karten werden dahingehend weiterentwickelt, dass sie eine bis auf die Fahrspuren genaue Ortung sowie Verkehrssteuerung ermöglichen. Ebenso bietet der Einsatz von KI-Methoden erweiterte Möglichkeiten der Verkehrsplanung, Zulaufsteuerung und Verkehrsprognosen. Zukünftige Lösungen des Verkehrs- und Mobilitätsmanagements mit all ihren Optionen werden damit ein Kernelement von Smart-City- bzw. Smart-Region-Konzepten und den daraus resultierenden Entwicklungen.

Innovationsthemen

► Verkehrsmanagement:

Die Region Berlin-Brandenburg verfügt über ein bedeutendes Know-how in Unternehmen und FuE-Einrichtungen, um die Themen der Sensorik, KI, Datenerfassung und -bereitstellung, Verarbeitung und Visualisierung für das Verkehrsmanagement nutzbar zu machen. KI-Methoden und die Berücksichtigung externer Daten, wie z. B. Wetterdaten, ermöglichen zudem die Weiterentwicklung von Verkehrsplanung und -steuerung sowohl für Personen als auch Güter durch eine erhöhte Vorhersagequalität. Das Potenzial der Region durch ihre Attraktivität für Startups bietet Möglichkeiten, die Entwicklungen in der Plattformökonomie, etwa in den Bereichen Supply Chain oder letzte Meile, voranzutreiben.

¹⁴ M. Schubert et al.: Verkehrsverflechtungsprognose 2030 Los 3: Erstellung der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen unter Berücksichtigung des Luftverkehrs (im Auftrag des BMVI); 2014.

¹⁵ Vgl. u. a. Eine europäische Strategie für Kooperative Intelligente Verkehrssysteme – ein Meilenstein auf dem Weg zu einer kooperativen, vernetzten und automatisierten Mobilität; COM/2016/0766 final; Brüssel; 2016.

► **Mobilitätsmanagement:**

Das klassische Mobilitätsmanagement ist das praxistaugliche Instrument zur Umsetzung von Strategien und Maßnahmen zur kosten-, sozial- und umweltverträglichen Gestaltung von Verkehrsströmen. Es umfasst dabei standortbezogenes als auch individuelles und regionales Mobilitätsmanagement. Für innerstädtische Räume steht besonders die Verschiebung des Modal-Split zugunsten klimaschonenderer Fortbewegung im Fokus. In den stärker ländlich und mittelstädtisch geprägten Räumen Berlin-Brandenburgs erfüllt die Mobilität verstärkt eine Daseinsvorsorgefunktion. Die Erreichbarkeit und Barrierefreiheit von Zielen sowie die Verfügbarkeit von Alternativen zum eigenen Auto besitzen hier eine elementare Bedeutung.

► **Mobilitätsdienstleistungen:**

Die gängigste Mobilitätsdienstleistung ist derzeit der ÖPNV. Dieses Kernangebot wird sich zukünftig noch stärker ausweiten und entsprechend individuellen Mobilitätsbedürfnisse und regionalen Gegebenheiten verändern. Ein Kernelement zur Ergänzung des ÖPNV besteht in Sharing- und Pooling-Angeboten, welche bei flexibler Nutzungsmöglichkeit und in Kombination mit der Bereitstellung von Informationsdiensten die Notwendigkeit des eigenen PKW-Besitzes deutlich verringern. Zu den Informationsdiensten zählen Echtzeitanzeigen und Ansagen in Fahrzeugen und auf Bahnhöfen/Haltestellen genauso wie Apps bzw. Anwendungen, mit denen Nutzer sich über Verkehrslagen, Auslastungssituation, aktuelle Routen und unterschiedliche Mobilitätsangebote informieren können – im Idealfall zur intermodalen und zeiteffizienten Wegeplanung. Der Mobility-as-a-Service-Gedanke verfolgt dabei auch, neben der digital vernetzten Mobilität, physische Vorteile wie einheitliche Bezahlvorgänge, Services zum Laden von E-Fahrzeugen, Gepäckservices, Lieferservices oder die Fahrradmitnahme im Zug.

Kompetenzen

In der Region Berlin-Brandenburg steht ein starker ÖPNV im Zentrum eines vielfältigen Mobilitätsangebots. Die Region war Vorreiter bei der Einführung eines flächendeckenden Verkehrsverbundes über die Ländergrenzen hinweg. Das aktuell bestehende Mobilitätsangebot beinhaltet große Gefäßgrößen des ÖPNV für Hauptachsen und hochfrequentierte Strecken sowie ergänzende Angebote (PlusBus, Rufbus) für wichtige Routen in der Fläche. Die regionalen Stärken in der Digitalwirtschaft schaffen die Voraussetzung für innovative nachhaltige Verkehrs- und Mobilitätsmanagementlösungen aus der Region, die hier prototypisch umgesetzt und in verschiedenen Anwendungsräumen erprobt sowie später in der Breite in die Nutzung überführt werden können.

Im Fernverkehr liegt die Hauptstadtregion an drei Achsen des TEN-T-Netzwerkes und besitzt somit eine natürliche Hub- und Verteilerfunktion. Dieser Knoten hat eine besondere Bedeutung für die Mobilität in der Region, weil hier nicht nur Fernverkehrsströme neu sortiert werden, sondern auch die Schnittstelle zwischen Fern- und Nah-/Regionalverkehr für Personen und Güter gebildet wird.

Während sich die Knotenfunktion im Personenfernverkehr gegenwärtig hauptsächlich auf Berlin konzentriert, gibt es in Berlin-Brandenburg in der gesamten Fläche eine Vielzahl von Knotenpunkten des Kombinierten Güterverkehrs, die bereits in unterschiedlichen Innovationsprojekten des Clusters involviert waren. Die Schlüsselrolle dieser und weiterer Knoten, wie etwa der

Güterverkehrszentren, wird zukünftig weiter anwachsen, da sie die prädestinierte Basis für die Bedienung stadtintegrierter Mikrohub sind.

Anwendungsperspektive

- ▶ *Besonders für die ländlichen und kleinstädtischen Räume sowie für Quer- und Tangentialverbindungen müssen adäquate Mobilitätsdienstleistungen entwickelt bzw. Betriebsformen kreiert werden, die bedarfsorientiert Mobilitätsanforderungen bedienen können. Die Erfahrungen aus bestehenden Reallaboren/Testfeldern, z. B. See-Meile, Stimulate, AutoNV_OPR, für derartige Anwendungsfälle sind zusammenzuführen. Das Clustermanagement wird sich – neben der Adressierung noch offener technologischer Fragestellungen – verstärkt auf die Unterstützung der Integration erfolgreich im Reallabor getesteter Lösungen auf dem Markt konzentrieren. Dabei werden sowohl die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (einschließlich des Aspektes Daseinsvorsorge) und rechtlichen Fragen als auch die Skalierung der Fahrzeuge adressiert.*
- ▶ *Durch den hohen Kostendruck, die große Fragmentierung der Branche, die große Anzahl unterschiedlicher Akteure und die angespannte Arbeitskräftesituation ist die Logistik heute einer der Hauptanwendungsfelder der Digitalisierung. So wird etwa erwartet, dass in wenigen Jahren Logistikdienstleistungen sehr stark über Plattformökonomien oder digitale Ökosysteme dargestellt und abgewickelt werden. Das Cluster wird in seiner Arbeit digitale Innovationsprojekte in der Logistik unterstützen. So werden die automatische Kommissionierung und autonome Distribution, auch im Kontext der letzten Meile, zu Geschwindigkeits- und Effizienzvorteilen führen. Zusatzeffekte werden künftig über die Erweiterung des Leistungsportfolios der Logistik generiert.*
- ▶ *Das Cluster unterstützt die Ergänzung der aktuell dominierenden proprietären Plattform-, MaaS- und Verkehrsmanagementangebote durch skalierbare, vernetzbare Open-Source-Konzepte. Mit solchen Konzepten kann auch ein Beitrag zum effizienten Mobilitätsmanagement auf einzelbetrieblicher oder regionaler Ebene geleistet werden. Das Cluster wird sich im Rahmen seiner Aktivitäten darauf fokussieren, entsprechende Innovationsprojekte vom Startup bis zum OEM unter Einbindung einschlägiger Forschungseinrichtungen auch auf nationaler und internationaler Ebene zu unterstützen.*
- ▶ *Die Knoten der Verkehrsachsen haben sowohl in der Mobilität als auch in der Logistik eine herausragende Stellung. Im Rahmen von Innovationsprojekten wird der Wandel der Logistikketten durch innerstädtische Mikrohub – auch mit Schienenanschluss – vom Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik als Innovationsthema adressiert. Dabei werden Aspekte der Nachhaltigkeit konsequent mitgedacht.*

8.2. Automatisierung und Vernetzung

Automatisiertes und vernetztes Bewegen, insbesondere auch Fahren, ist ein langfristiges Schlüsselthema der Mobilität. Die nationale Strategie zum automatisierten und vernetzten Fahren¹⁶ strebt eine weltweite Vorreiterrolle des automatisierten Fahrens auf der Straße an. Die Erwartungshaltung besteht darin, durch die Automatisierung der Fahraufgabe den Verkehr sicherer, effizienter und ökologischer durchführen zu können – sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr. Die intelligente Vernetzung von Verkehrsträgern und Infrastrukturen ist die Grundlage für ein leistungsfähiges Verkehrssystem und somit unabdingbar für den Verkehr der Zukunft. Die dazu benötigten Informations- und Kommunikationssysteme müssen sowohl in den Fahr- und Flugzeugen als auch in der Infrastruktur stetig weiterentwickelt und optimiert werden. In der Region Berlin-Brandenburg gibt es eine Vielzahl an Vorhaben, in denen das automatisierte und vernetzte Fahren erprobt wird. Für das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik muss der Anspruch darin liegen, die oftmals im Straßenverkehr erlangten Erkenntnisse weiter auszubauen, zu konsolidieren und bei Möglichkeit auch auf andere Verkehrsträger zu übertragen.

Innovationsthemen

► **Infrastruktur:**

Für die Automatisierung des Verkehrs ist neben einer Vernetzung von Fahrzeugen untereinander auch eine Vernetzung der Fahrzeuge mit der Infrastruktur durch intelligente Systeme erforderlich. Diese dienen dazu, die Sicherheit, die Zuverlässigkeit und den Nutzen zu erhöhen, indem Informationen zu Fahrzeugen erfasst werden oder der Zustand der Infrastruktur erkannt wird. Durch die Einführung des neuen 5G-Standards wird zunehmend auch der Einsatz automatisierter Verkehrssysteme verbessert. Der Aufbau dieses neuen Mobilfunkstandards sowie die flächendeckende Verfügbarkeit von LTE und WLAN in der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur und den Verkehrskorridoren (TEN-T) birgt enorme Potenziale für die Optimierung des Personen- und Güterverkehrs. Ursprünglich primär mit dem Straßenverkehr in Verbindung gebracht, findet digitale infrastrukturelle Sicherheitstechnik zunehmend im Schienenverkehr Anwendung. Das Europäische Eisenbahnverkehrsleitsystem (ERTMS) beispielsweise beinhaltet neben dem Funksystem für den Informationsaustausch zwischen Strecken und Zügen (GSM-R) als eine wesentliche Komponente ein einheitliches europäisches System für Zugsteuerung und Zugsicherung (ETCS).

► **Autonomes Bewegen:**

Der Begriff der Autonomie in Bezug auf verschiedene Verkehrsträger assoziiert Fahr- oder Flugzeuge, welche ohne menschliche Unterstützung Fahr-, Park- und Lenkvorgänge übernehmen können. Mithilfe von Sensoren (Radar, Video, Lidar) und Aktoren (in der Motorsteuerung, der Lenkung, den Bremsen) agieren diese automatisiert bzw. autonom. Grundsätzlich werden fünf Stufen der Autonomie (von Level 1 – assistiertes Fahren bis Level 5 – autonomes Fahren¹⁷) unterschieden. Verkehrsträgerabhängig sind aktuell unterschiedliche Entwicklungsstadien dieser Stufen zu beobachten. Im spurgebundenen Verkehr ist das fahrerlose Bewegen in geschlossenen Nahverkehrssystemen bereits Realität (z. B. fahrerlose U-Bahnen, Stufe 4 nach IEC 62267). Der Flugverkehr nutzt ebenfalls im Alltag unterstützende Systeme wie den Autopiloten (Einhalten der Flughöhe, Änderungen der

¹⁶ Bundesregierung: Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren; Leitanbieter bleiben, Leitmarkt werden, Regelbetrieb einleiten; Berlin; September 2015.

¹⁷ VDA: Automatisierung – Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren; September 2015

Geschwindigkeit oder das Ausfahren von Landeklappen) und Flugmanagementsysteme zum Einhalten der Flugroute. Technische und rechtliche Hindernisse bestehen allerdings noch beim autonomen Fliegen außer Sicht im Bereich der unbemannten Flugsysteme. Auf der Straße wurden in Deutschland bereits mehr als 15 Testfelder zur Erprobung fahrerlosen Bewegens im Realverkehr eingerichtet. Dabei steht sowohl die Ausrüstung der Fahrzeuge mit den erforderlichen intelligenten Systemen als auch das Zusammenspiel mit hochtechnisch ausgestatteter Infrastruktur im Mittelpunkt der Untersuchungen.

► **Cyberphysische Systeme:**

Cyberphysische Komponenten sind die Zelle bzw. das Atom der Architektur von Industrie 4.0 und Digitalisierung. Sie vereinen klassische Funktionen der Automatisierungstechnik wie Sensorik oder Aktorik – mechanische, optische oder auch hydraulische Fähigkeiten – mit der Datenwelt des Internets. Cyberphysische Systeme entstehen durch die Interaktion von Komponenten. Der „Masterplan Optik und Photonik“¹⁸ benennt als Ziel die „Vernetzung optischer Sensoren zur Ausbildung intelligenter Sensornetzwerke, die sich mittels hochbitratiger Kommunikationssysteme mit geringer Latenz (IoT und 5G) zu cyberphysischen Sensorsystemen kombinieren lassen“. Cyberphysische Systeme werden häufig ohne unmittelbaren Bezug auf eine Anwendungsbranche entwickelt und ermöglichen so auch Skaleneffekte in ihrer Fertigung. Für die Personenmobilität und die Logistik spielen sie sowohl auf der Infrastruktur- wie auf der Fahrzeugseite eine Schlüsselrolle, um Fähigkeiten wie autonomes Fahren, selbstorganisierende Kommissionierung, das Tracking von Ladeeinheiten oder auch Fahrgasterkennung für das Mobilitätsmanagement zu ermöglichen.

Kompetenzen

Die Region Berlin-Brandenburg bildet in Deutschland einen Schwerpunkt für Testfelder des autonomen und vernetzten Bewegens. Die Berliner Testfelder im Straßenverkehr „SAFARI“, „See-Meile“ und „Dignet-PS“ sowie Projekte zur Erprobung des automatisierten Nahverkehrs mit Mikrobussen im ländlichen Kreis (AutoNV_OPR) und mittelstädtischen Bereich (MaaS L.A.B.S.) liefern wichtige Ergebnisse für die nächsten Innovationsschritte. Dabei liegt der Fokus entsprechend der regionalen Wirtschaftsstruktur auf öffentlichen Verkehrsmitteln, weniger im Bereich des Individualverkehrs. Auch im Schienenverkehr werden fahrerlose Lösungen durch ein regional umfassendes Netzwerk von Anbietern von Sicherheitssystemen, OEMs und wissenschaftlichen Einrichtungen in ausgewählten Szenarien und Umgebungen erprobt (z. B. autonom fahrende Straßenbahn in Potsdam).

Forschungs- und netzwerkseitig werden Entwicklungs- und Anwendungspotenziale für unbemannte Flugsysteme bereits seit Jahren in der Region erforscht. Zahlreiche Testareale mit jeweils unterschiedlichen Anwendungsschwerpunkten werden dazu aktuell manifestiert. Dies reicht von meteorologischen Untersuchungen und Unterstützungen für BOS-Einsatzkräfte in Gefahrensituationen bis hin zur Erprobung des Fliegens außer Sicht. Gemeinsam mit wissenschaftlichen Einrichtungen sowie wichtigen Luftfahrtbehörden werden diese Aktivitäten forciert.

Berlin als Knoten mehrerer Binnenwasserstraßen mit dichtem, vielfältigem Verkehr und Brandenburg mit seinen vielen Wasserstraßen unterschiedlichster Ausbaugrade – vom Kanal bis zur freiflie-

¹⁸ Optec-Berlin-Brandenburg (OpTecBB e. V.): Masterplan Optik und Photonik in der Hauptstadtregion Berlin Brandenburg; Hrsg: Clustermanagement Optik und Photonik Berlin Brandenburg; 2019.

ßenden Oder, von der Hafenanlage bis zum Hebewerk – bilden für Tests und Reallabore sämtliche Anwendungsszenarien der Branche ab. In Projekten werden dabei sowohl fahrzeugseitige Innovationen über kleine autonome Schiffseinheiten (A-SWARM) betrachtet als auch die Potenziale infrastruktureller und technischer Innovationen auf regionalen Teststrecken erforscht (AutonomSOW).

Die Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen der Hauptstadtregion unterstützen die industriellen Aktivitäten mit ihren zahlreichen Kompetenzen im Bereich der Automatisierung und Vernetzung. Dazu zählen beispielsweise Inhouse-Ortung, drahtlose Kommunikation, Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik sowie Optik und Sensorik.

Anwendungsperspektive

► *Bis 2025 sollten die Erfahrungen aus Testfeldern bzw. Reallaboren für örtliche Mikrobusanwendungen marktreif gemacht werden (Ziel: 5 km um einen Hub, bis 50 km/h, bis 15 Fahrgäste). Das Cluster wird lokale und regionale Ansätze dahingehend unterstützen.*

► *In Innovationsprojekten sowie Reallaboren werden Mobilitäts- und Logistikanwendungen mit 5G-Nutzung entwickelt und für die Markteinführung verfügbar gemacht. Das bahnspezifische Future Railway Mobile Communication System (FRMCS) wird ebenfalls Berücksichtigung finden.*

► *Das Clustermanagement unterstützt und begleitet Vorhaben zur Digitalisierung des Bahnbetriebs. Ein wesentlicher Aspekt ist hierbei die Überführung des, bei geschlossenen spurgeführten Systemen vielfach schon alltäglichen, fahrerlosen Betriebs in das komplexe Umfeld des Vollbahnbetriebs. Hierbei sind neben den technischen Aspekten auch wirtschaftliche Gesichtspunkte (Kosten, Ausstattung, Nebenstrecken) zu betrachten. Gleichberechtigt mit der Fortentwicklung hochleistungsfähiger Sicherheits- und Automatisierungslösungen für alle Verkehrsträger soll hiermit ein weiterer Schwerpunkt sowohl auf die Entwicklung als auch auf die Erprobung von effizienten und effektiven Lösungen für Infrastrukturen mit schwachem Verkehrsaufkommen gelegt werden.*

► *Ab 2020 ist die Einrichtung von Testfeldern auf der Spree-Oder-Wasserstraße in Brandenburg sowie im Westhafenkanal in Berlin geplant, auf denen mit industriellen und wissenschaftlichen Partnern Technologien zur Automatisierung des Binnenschiffverkehrs getestet werden. Das Cluster wird neben der Begleitung der Testfelder und der nächstfolgenden Innovationsschritte die Akteure dieser Branche bei der Fixierung der notwendigen Rahmenbedingungen unterstützen.*

► *Das automatisierte Fliegen sowie das Fliegen außer Sicht bietet Potenzial für vielfältige Anwendungsmöglichkeiten im urbanen und ländlichen Raum. Dazu zählen innovative Lösungsansätze für den Verteilerverkehr, die Agrar- und Forstwirtschaft oder die Gesundheitswirtschaft. Das Cluster unterstützt die Entwicklung der regionalen Testfelder, wie beispielsweise des BAM TTS Horstwalde, für spezifische Drohnenanwendungen in der Mobilität und entsprechende Luftfahrzeugtests.*

► *Weder die Umfelderkennung autonomer Fahrzeuge noch Lieferdrohnen oder die moderne Fertigungsorganisation im Fahrzeug- und Flugzeugbau sind ohne cyberphysische Systeme denkbar. Das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik wird das Thema cyberphysische Komponenten und Systeme aus der Anwenderperspektive aktiv begleiten.*

8.3. Digitale Produktion

Unter digitaler Produktion wird im Idealbild die Digitalisierung des gesamten Produktionsprozesses unabhängig von einzelnen Unternehmen oder Fertigungsschritten verstanden. Dieses Idealbild wird in der Praxis meist schrittweise implementiert.

Das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik unterstützt die Hebung der wirtschaftlichen Potenziale, die durch die Digitalisierung im Produkt-Lebenszyklus aller Verkehrsträger stecken, sowohl auf der Fahrzeug- wie auf der Infrastrukturseite einschließlich der jeweiligen Komponenten und Subsysteme. Nur mit durchgängigen Lösungen können diese Potenziale der digitalen Produktion realisiert werden. Die einbezogenen Branchen können dabei von den Erfahrungen in anderen Sektoren profitieren. Das gilt vor allem für die Effizienzsteigerung bei kleineren Losgrößen, wie sie in allen Sektoren der Fahrzeug-/Flugzeugproduktion jenseits der PKW-Fertigung auftreten. In den europäischen Märkten der Mobilitätswirtschaft und Logistik sind dabei bestehende Strukturen und Lösungen zu berücksichtigen. Disruptive Lösungen können dadurch weniger wirtschaftlich sein, aber auch Marktveränderungen ermöglichen, die Ansprüche der Daseinsvorsorge besser und effizienter erfüllen können.

Innovationsthemen

► **Product Lifecycle:**

Auf Basis des digitalen Zwillinges ergeben sich über den gesamten Lebenszyklus viele Optimierungspotenziale – von der Inbetriebnahme über die Zulassung, den laufenden Betrieb, die Instandhaltung bis hin zur Wiederverwertung. Gerade bei langlebigen Produkten, wie sie in den Branchen des Clusters üblich sind, kann der digitale Zwilling als „Gedächtnis“ des Produktes dessen Wartung, Erweiterung oder Umrüstung maßgeblich unterstützen. Eine besondere Herausforderung wird zukünftig die Integration bestehender Fahrzeuge und Infrastrukturen in solche digitalen Abbilder sein, da zu deren Erstellungszeitpunkt die entsprechenden digitalen Methoden noch nicht entwickelt waren.

► **Engineering/Simulation/Testing:**

Der Lebenszyklus vieler Produkte in den Branchen des Clusters umfasst Jahre bis Jahrzehnte und wird zunehmend durch produktbezogene Dienstleistungen geprägt, etwa die Einbindung von elektrischen Lieferfahrzeugen in Stromhandelsplattformen als Zwischenspeicher. Klassische Produkte – „Hardware“ – werden, wie auch in anderen Branchen, vermehrt mit intelligenten Diensten verknüpft. Zum Engineering gehört deshalb, die Voraussetzungen für spätere Services zur Unterstützung der Diagnose, Wartung etc. zu schaffen. Parallel werden Geschäftsmodelle für die Services mitgedacht. Das im digitalen Zwilling gespeicherte Modell kann für Simulationen und Tests etwa im Rahmen des Fahrzeug-Engineerings aber auch von Logistikabläufen genutzt werden und durch den Verzicht auf reale Prototypen hohe Kosteneinsparungen ermöglichen. Die Rückkopplung im Rahmen des digitalen Zwillinges ermöglicht den Erfahrungsgewinn zum Betriebsverhalten, zum Energieverbrauch oder zum Verschleiß. Die Usability beschreibt die Nutzerfreundlichkeit bzw. Gebrauchstauglichkeit eines Produktes oder Services. So geht die technische Weiterentwicklung von Fahrzeugen, Infrastrukturen oder Maschinen mit einer Zunahme an Funktionen und damit einer steigenden Komplexität der Bedienung einher. Daher kommt einer guten User Experience durch optimierte Gestaltung von Bedienschnittstellen eine entscheidende Rolle zu. Aus einer erfolgreichen User Experience resultiert oftmals ein Wettbewerbsvorteil. AR- und VR-Technologien haben sich branchenübergreifend vor allem für die Bereiche Aus- und Weiterbildung, Engineering und Produkt-/Prozesspräsentationen etabliert.

► **Neue Produktions-/Fertigungstechnologien:**

Mit der Digitalisierung der Produktion eng verknüpft sind neue Produktionstechnologien. Hervorzuheben sind dabei additive Fertigungsverfahren, häufig als 3D-Druck bezeichnet. Die additive Herstellung kleiner Losgrößen (Stichwort „Losgröße 1“) ist für viele Unternehmen interessant, weil die Technologie eine wirtschaftliche Herstellung von Klein- und Kleinstserien zulässt. Ausgehend von den erweiterten Möglichkeiten des Engineerings, nimmt die Integration von 3D-Druckern in industriellen Produktionssystemen zu. Diese führt zu einem Wandel der Geschäftsmodelle: Die additive Fertigung ermöglicht nämlich nicht nur eine Produktion nach Bedarf, sondern auch in der Nähe des Kunden. Dieses wird Abläufe in der Logistik erheblich beeinflussen. Für die – teilweise über Jahrzehnte hinweg – notwendige Ersatzteilversorgung kann die additive Fertigung zu einer deutlichen Entspannung beitragen und gleichzeitig die nachhaltige Nutzung unterstützen. Insbesondere bei Baugruppen, deren Verschleiß sich auf Teilbereiche beschränkt, kann die direkte Reparatur mittels additiver Fertigung eine wichtige Rolle spielen (Maintenance, Repair and Overhaul – MRO). Darüber hinaus können neue Erkenntnisse in den Werkstoffwissenschaften zu einem Upgrade bei Bauteilen genutzt werden.

Kompetenzen

Im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik sind sowohl Hersteller als auch Zulieferer für Fahrzeuge aller Verkehrsträger vertreten. Die Produktion von PKWs spielte in der Region bisher keine wirtschaftliche Rolle; bei allen anderen relevanten Fahrzeugkategorien handelt es sich eher um kleinere Produktionsserien, häufig mit kundenspezifischen Anpassungen. Die Effizienzsteigerung durch den Einsatz digitaler Methoden kommt solchen Produktionsabläufen besonders zugute.

Eine Stärke der Hauptstadtregion ist die hohe Dichte von Engineering-Dienstleistern, die z. B. im Automotive-Bereich etwa 50 Prozent der Clusterakteure stellen. Zusammen mit den Engineering-Abteilungen der Unternehmen des (fahrzeug-)produzierenden Gewerbes besteht hier ein großer Bedarf an modernen, digitalen Werkzeugen und auch das Potenzial, an neuen Entwicklungen aktiv mitzuwirken. Akteure aus der Region sind an einer Vielzahl von FuE-Projekten beteiligt. Engineering-Werkzeuge werden dabei branchenübergreifend eingesetzt. An zahlreichen Hochschul- und Forschungseinrichtungen in der Region wird der Einsatz und das Wirken innovativer Digitalisierungsinstrumente für die Produktion erforscht und in Labs für Unternehmen zum Anfassen und Erleben gestaltet und präsentiert.

In der Region Berlin-Brandenburg sind Akteure der gesamten Wertschöpfungskette der additiven Fertigung ansässig: von der Forschung in den Bereichen Werkstoffe/Produktionstechnik über Hersteller von Maschinen zur additiven Fertigung bis hin zu einem breiten Spektrum von Anwendern. Der Markt für additive Fertigung ist ein Wachstumsmarkt mit deutlicher Expansion.

Anwendungsperspektive

► *Große Teile der Hardware in der Mobilität und Logistik sind langlebige Wirtschaftsgüter. Ungeplante Ausfälle und daraus resultierende Verzögerungen führen bei Kunden zur Unzufriedenheit. In der Vergangenheit wurde diesen hohen Verfügbarkeitsanforderungen begegnet, indem vorbeugende, regelmäßige Wartungszyklen mit verschleißun-*

abhängigem Tausch bzw. Aufarbeitung sowie Zulassungsüberprüfungen durchgeführt wurden. Mit Predictive Maintenance wird die Verfügbarkeit erhöht – ein wichtiges Qualitätskriterium im Bereich der Logistik und Mobilität. Eine potenziell längere Lebensdauer und optimiertes Ersatzteilhandling können zusätzliche Mehrwerte sein. Die Innovationschwerpunkte des Clusters werden hier auf die Bereiche Flugzeuge und Schienenfahrzeuge sowie Schieneninfrastruktur gelegt.

► *Additive Fertigungsverfahren werden zukünftig die Aufarbeitung und Upgrades verschleißanfälliger Teile ermöglichen. Ein wesentlicher Ausgangspunkt dafür stellt das Verbundprojekt MRO 2.0 des Werner-von-Siemens Centre dar, das zum Zeitpunkt der Erstellung des Masterplans seine Arbeit aufnimmt. Ziel dieses Projektes ist es, digitale Prozesse mit denen der Produktionstechnik und der Werkstoffwissenschaften zu verknüpfen.*

► *In vielen Sektoren von Mobilität und Logistik weisen Mechanik, Elektronik und Software völlig unterschiedliche Innovationszyklen und Lebensdauern auf. Hier wird das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik zukünftig die Entwicklung von Methoden zur wirtschaftlichen Nachrüstung unterstützen, die das Reengineering/Repowering einschließen.*

8.4. Fahrzeug- und Flugzeugkonzepte

Fahrzeuge und Flugzeuge, gleich ob sie Güter oder Personen transportieren, sollen dies möglichst effektiv und effizient leisten. Zielvorgaben sind beispielsweise Größe, Gewicht, Geschwindigkeit, Effizienz, Sicherheit (im Sinne von Safety und Security), Komfort/Stoßvermeidung, Temperaturvorgaben für den Innenraum, die Gestaltung (Design) des Nutzererlebnisses hinsichtlich Hardware und nicht zuletzt Software.

Basierend auf diesen zahlreichen und nicht immer konfliktfreien Zielvorgaben haben sich in den letzten 50 Jahren optimierte Fahrzeug-/Flugzeugbauformen durchgesetzt. Dabei wurden Schnittstellen standardisiert (z. B. Kupplungen) und modulare Komponenten und Baukastensysteme (z. B. Bahndrehgestelle, Flugzeugtriebwerke, Verbrennungsmotoren) eingeführt. Neue Materialien und Fertigungsverfahren, wie Faserverbundwerkstoffe, wurden dabei implementiert. Aktuell ist ein qualitativer Umbruch zu beobachten, der die Frage aufwirft, ob heutige Fahrzeug-/Flugzeugarchitekturen noch optimal die geänderten Zielvorgaben erfüllen oder andere Konzepte besser geeignet sind. Die zukünftige Fähigkeit des autonomen Bewegens im Personen- und Güterverkehr, Veränderungen in den Lieferbeziehungen im Güter- und Verteilverkehr, sowie geänderte Antriebskonzepte zur Umsetzung emissionsarmer Mobilität und Logistik sind nur einige wesentliche Treiber.

Innovationsthemen

► Leichtbau/Purpose Design:

Geändertes Mobilitätsverhalten und Logistikprozesse, neue Materialien und deren Verarbeitungsmöglichkeiten sowie neue Antriebstechnologien und damit verbundene Energiespeicherlösungen werfen Fragen auf, ob bisherige Fahr- bzw. Flugzeugkonzepte daran angepasst werden können oder vielleicht eine qualitativ neue Entwicklung sinnvoll ist. Ein Trend ist „Downsizing“ etwa in Form von Pedelecs oder E-Bikes. Geänderte Energiespeicher- und Antriebsarchitekturen, hohe Leichtbauanforderungen sowie fahrerlose (autonom fahrende) Konzepte von Transportgefäßen für den Verteil- und Lieferverkehr (z. B. Lieferroboter) werden zukünftig stärkeren Einfluss auf ein zweckdienliches Design nehmen. Modernste Technologien im Leichtbau ermöglichen sowohl neue konstruktive Lösungen als auch durch die Verringerung bewegter Massen eine Effizienzsteigerung ohne Einbußen von Sicherheitsauflagen. Hierbei kommen nun zunehmend die Additive Fertigung, Verbundwerkstoffe sowie die Anwendung von bionischen Strukturen zum Tragen. Zusätzlich helfen digitalisierte Prozesse dabei, zusätzliche Potenziale des Leichtbaus zu erschließen. Durch die Integration von Sensorik und Adaptronik direkt in die Werkstoffe, auch bekannt als Smart Materials, lassen sich nun auch strukturdynamische Auswirkungen von veränderlichen Umgebungsbedingungen kontrollierbar gestalten.

► Elektronik/Software:

Digitale Lösungen in Hard- und Software sowie Prozesstechnologie, funktionale Fahrzeugarchitektur, flexibel erweiterbare und updatefähige Software- und Hardware-Architektur werden Teil innovativer Fahrzeug- und Behälterkonzepte sein. Beginnend bei der Selbstidentifikation von Transportbehältern (z. B. Container, Güterwagen) und darauf basierender Automatisierung von Abläufen (Umlade-, Lager-, Kommissionier- und Sortierprozesse) können mit der breiten Integration intelligenter Funktionalitäten neue oder verbesserte Dienstleistungen angeboten werden. Beispielhaft dafür steht die Überwachung des Ladungsraums in einem Container auf Erschütterung und Temperatur, um einen qualitätsgesicherten Transport nachzuweisen. In den Fahr- bzw. Flug-

zeugen selbst übernehmen hochautomatisierte Systeme und -komponenten zukünftig mehr Überwachungs- und Steuerungsaufgaben und folgen somit auch vordefinierten Entscheidungsprozessen, die ein menschliches Eingreifen obsolet machen. Die Vernetzbarkeit von Sensorik und Aktuatorik über intelligente Softwarelösungen, auch über die Fahrzeuggrenzen hinaus, sowie die Hard- und Softwarearchitektur in mehreren Ebenen im Fahrzeug und die Updatefähigkeit auch 'over the air' ermöglichen damit erst die Umsetzbarkeit neuester Mobilitätsbestrebungen. Aktuell noch unterstützt durch Fahr- und Flugassistenzsysteme übernehmen zukünftig die Fahrer bzw. Piloten weniger die Steuerung als die Managementaufgaben eines oder sogar mehrerer Fahrzeuge. Elektroniksysteme mit ihren Möglichkeiten zur Motoren- und Fahrzeugsteuerung sowie zur effizienteren Nutzung des (auch synthetischen) Kraftstoffs sind wichtige Komponenten bei der Entwicklung des Antriebsstrangs.

► **Innovative Antriebstechnik:**

Straßen- und Schienenfahrzeuge sowie Schiffe müssen sich zukünftig möglichst emissionsarm fortbewegen. Neben dem Mobilitätsmanagement können elektrische bzw. hybrid-elektrische Antriebssysteme einen Beitrag zur Einhaltung von Vorgaben leisten. In der Zukunft wird die Energieversorgung dieser Antriebseinheiten abhängig von der Fahrzeugart, der zu bewegenden Gütermenge/Personenzahl und dem Verkehrsweg aus einem Mix aus Oberleitung, Batterie und Brennstoffzelle erfolgen. Bestandsfahrzeuge mit Verbrennungsmotor können durch Umrüstung des Antriebs die Emissionsvorgaben erfüllen, solange neue Modelle noch nicht in ausreichender Zahl verfügbar sind (z. B. Umrüstung von Bestands-LKW oder Bussen). Grüne Logistik und Mobilität werden somit zum Imagefaktor einer Branche und Region. Umweltauflagen und die Vorgabe zur Reduzierung von Emissionen werden auch bei Flugzeugen zur Entwicklung neuer Antriebkonzepte führen. Gegenüber bodengebundenen Systemen werden aber andere Masse-Energie-Verhältnisse benötigt. Zukünftige Technologieschwerpunkte werden hybrid-elektrische Antriebstechnologien, neue Materialien (wie ultraleichte Faserverbundwerkstoffe) und der Einsatz nichtfossiler Kraftstoffe sein.

Kompetenzen

In der Region Berlin-Brandenburg ist eine große Vielfalt von Fahrzeug-/Flugzeugherstellern und Komponentenzulieferern (Tier-1 und -2) angesiedelt. Insbesondere im Bahntechnikbereich ist die Dichte der Akteure europaweit einzigartig. Triebzüge für den Nahverkehr, Motorräder und Lastenfahrräder, Kleintransporter, aber auch Triebwerke für Groß- und Geschäftsreiseflugzeuge sind Beispiele für Produkte aus der Region. Hervorzuheben ist die Vielfalt der Unternehmen und Produkte als ideale Grundlage für systemische und verkehrsträgerübergreifende Innovation. Darauf und auf der Funktion als Mobilitäts- und Logistikhub aufbauend, hat sich auch eine vielfältige Landschaft von Reparatur- und Wartungsunternehmen in der Region angesiedelt. Auch diese decken alle Verkehrsmodi ab. Luft- und Raumfahrt sind in der Region Berlin-Brandenburg wesentliche Themen für Industrie und Forschung. Insbesondere die Ausrichtung auf umwelt- und klimaverträgliche Lösungen für den Luftverkehr durch die Entwicklung und Erprobung neuer Technologien bietet Chancen für die Region. Der Standort des Luft- und Raumfahrtzentrums Wildau ist dafür ein besonders gutes Beispiel.

Der bereits in Kapitel 8.3 hervorgehobene regionale Kompetenzschwerpunkt im Bereich Engineering ist auch für das Innovationsfeld Fahrzeug-/Flugzeugbau von essenzieller Bedeutung.

Ansässige Unternehmen planen Ausweitungen insbesondere in den Forschungs- und Engineering-Bereichen. Die Nähe zu Forschungseinrichtungen in Berlin-Charlottenburg, Wildau, Cottbus oder Potsdam und die branchenspezifische Vernetzung mit Startups sind entscheidende Erfolgsfaktoren für die wirtschaftliche Umsetzung von Innovationen.

Darüber hinaus existieren weitere wichtige Kompetenzen mit Einfluss auf Fahr- und Flugzeugkonzepte, wie die Forschung, Entwicklung und Fertigung von Satelliten, vorzugsweise in Berlin-Adlershof.

Anwendungsperspektive

► *Berlin-Brandenburg ist gegenwärtig als Industrie- und Fertigungsstandort überregional zu wenig sichtbar. Gemeinsam mit anderen Akteuren der Verwaltung und Wirtschaftsförderung wird das Cluster die Kommunikation dieser Kompetenz besonderes forcieren. Damit soll die Neuansiedlung/Erweiterung von Unternehmen des produzierenden Gewerbes mit Bezug zur Mobilität und Logistik unterstützt werden. Ein regionaler Schwerpunkt wird unter anderem – auch in Kooperation mit dem Freistaat Sachsen – die Lausitz sein.*

► *Für die Umsetzung neuer Logistikkonzepte (CityRailHub, MikroHub) müssen geeignete Fahrzeug- und Gefäßkonzepte entwickelt werden (z. B. Shuttles zwischen GVZ und innerstädtischem Hub). Das Clustermanagement wird hier bestehende und neue Konzepte aufgreifen und die Vernetzung der Wertschöpfungsketten von Logistik und Fahrzeugbau unterstützen. Auf dem Weg zur Marktreife werden auch Standardisierungsbestrebungen durch die Vermittlung von Kontakten zu den in der Region befindlichen Akteuren (DIN, VDE) unterstützt.*

► *Für neuartige Mobilitätskonzepte mit dem Ziel, das Reisen komfortabler und klimafreundlicher zu gestalten, wird die Entwicklung geeigneter Fahrzeugkonzepte und deren Erprobung auf ausgewählten Strecken in Berlin und Brandenburg unterstützt. Fokussiert werden Lösungen, die umsteigefreie und trotzdem effiziente Lösungen für Fahrten zwischen Ballungszentren und dem ländlichen Raum ermöglichen und damit einen Beitrag zu gleichwertigen Lebensverhältnissen leisten.*

► *Drohnen bzw. unbemannte (Luft-, Boden-, Schienen- und Wasser-) Fahrzeuge können zukünftig ausgewählte Aufgaben in Mobilität und Logistik bewältigen. Der Einsatz von Drohentechnologie wird in der Hauptstadtregion entwickelt und erprobt. Die komplementären Gegebenheiten von Berlin und Brandenburg lassen sich zu einem gemeinsamen Ansatz verbinden. Lösungen, die an Forschungs- und Hochschuleinrichtungen in Berlin und Brandenburg entwickelt wurden, können in der Fläche gefahrlos ausprobiert und evaluiert werden. Das Clustermanagement wird derartige Innovationsprojekte langfristig begleiten.*

► *Die Region Berlin-Brandenburg kann zu einem der wichtigsten Standorte in Deutschland werden, wenn es um Lösungen für emissionsarmes Fliegen und insbesondere den Einsatz neuer Kraftstoffe geht. Die Energiespeicherung und dezentrale Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen zählen dabei zu den größten Herausforderungen. Das Clustermanagement wird nachhaltige Innovationsprojekte und auch den erforderlichen wissenschaftlichen Vorlauf in diesem Thema technologieunabhängig unterstützen. Die Spanne reicht hier vom elektrischen Fliegen für Kurzstrecken (z. B. Lufttaxen), hybrid-elektrischen Antriebssystemen bis hin zum Einsatz von Wasserstoff für die kommerzielle Luftfahrt.*

8.5. Emerging Technologies

Unter dem Innovationsfeld „Emerging Technologies“ werden in der vorliegenden Strategie solche Zukunftstechnologien zusammengefasst, die einen signifikanten Bezug zu den Sektoren Mobilität bzw. Logistik haben, bei denen aber aktuell noch ein erheblicher Forschungsbedarf besteht bzw. deren Nutzung absehbar primär im Forschungsumfeld oder in Testfeldern und Reallaboren erfolgt.

Innovationsthemen

► **New Space:**

Die Region Berlin-Brandenburg (und hier ganz besonders Berlin und Potsdam) zeichnet sich durch ein besonders leistungsfähiges Forschungsumfeld im Bereich der Mikrosatellitentechnik („Cube Satellite“)¹⁹ und der Geoinformation aus. In beiden Fällen spielen die Möglichkeiten der Hochintegration optischer und elektronischer Bauelemente eine tragende Rolle, um Funktionalitäten auf kleinstem Raum und vor allem mit kleinstem Gewicht zu realisieren.

► **Hyperloop:**

Der Begriff Hyperloop wird an dieser Stelle weiter gefasst, als dieses von der Firma Hyperloop Transportation Technologies²⁰ beschrieben wird. Hier werden solche Transportkonzepte für Personen und Güter subsumiert, die (1) nicht auf dem Rad-Fahrbahn-Modell basieren und (2) die zur Reduzierung des Luftwiderstandes bei Maximalgeschwindigkeiten >500 km/h in einer evakuierten Röhre verkehren. Sowohl die Art der berührungslosen Führung des Fahrzeuges, dessen Antrieb als auch die Größe des Transportgefäßes wird dabei außer Acht gelassen.

Kompetenzen

In der Hauptstadtregion arbeiten eine Vielzahl von Unternehmen im Bereich der raumbezogenen Lösungsansätze für alle nur erdenklichen Branchen Anwendungen. Dabei gehören neben Mobilität und Logistik weitere Anwendungsbranchen (z. B. Landwirtschaft) sowie auch die Grundlagenforschung (z. B. Geowissenschaften/Fernerkundung, Materialforschung) zu den Abnehmern derartiger Kompetenzen.

Das Konzept Hyperloop ist nicht völlig neuartig: Rohrpostanlagen wurden seit etwa 1850 benutzt. Berlin besaß bis zum Ende des 2. Weltkrieges eine der größten Anlagen, die nahezu die gesamte Stadtfläche abdeckte. Das Konzept eines Personenrohrtransports wurde im Zuge der Technikeuphorie der 1950er/60er Jahre im Kontext der Nutzung von Luftkissen- und Magnetschwebekonzepten diskutiert. Kostenaspekte und eine fehlende Option zur Integration bestehender Verkehrsmittel machten das Konzept unattraktiv.

¹⁹ Die Satelliten müssen einem Standardformat entsprechen und können als Zuladung in einem standardisierten Verfahren in den Weltraum befördert werden. Die kleinstmögliche Bauform hat die Abmessungen von etwa $(10 \times 10 \times 10) \text{ cm}^3$ und ein Gewicht von maximal 1,3 kg, größere Bauformen werden als Vielfaches davon abgeleitet.

²⁰ siehe <https://hyperloop-one.com/>

Anwendungsperspektive

► Im Themenfeld New Space wird das Clustermanagement – neben grundlagenforschungsorientierten Zielstellungen – unter Nutzung von Geolokalisation vor allem Logistikkabläufe in der Landwirtschaft und nachfolgenden Industriezweigen mithilfe von Satellitendaten aus dem Galileo- und Copernicus-Programm (z. B. Logistik im Betrieb, Logistik von schnell verderblichen Gütern) aufgreifen, industrielle Forschung zu Schwarmflugeigenschaften von Drohnen und die Optimierung der Anwendbarkeit in unterschiedlichen Branchen anstoßen. Auch die Entwicklung von Mikrosatelliten zur Erdbeobachtung in den Bereichen der Klimatologie, Meteorologie und Feuerökologie sowie zur erweiterten Nutzung in der Telekommunikation und als Trägerplattformen von Experimenten aus Energie- und Mobilitätsforschung wird unterstützt.

► Für den kleinräumigeren europäischen Markt erscheint das Hyperloop-Grundkonzept vor allem für Anwendungen im Gütertransport (ungefähr bis zur Größe einer Europalette) spannend. Als Anwendungsraum sind vor allem Regionen mit hoher Bevölkerungsdichte zu nennen, bei denen eine solche Lösung die Verbindung zwischen außerhalb gelegenen (Groß-)Hubs und innerstädtischen Mikrohubbs für Last-Mile-Services schafft. Das Clustermanagement wird sich auf ein Technologie- und Branchenmonitoring konzentrieren. Zudem werden für die Region wirtschaftlich potenzialträchtige Trends durch die Definition von Innovationsprojekten aufgegriffen.

8.6. Cross-Cluster: IT-Technologien

Mit der Künstlichen Intelligenz (KI), Big Data und der Blockchain werden an dieser Stelle die wichtigsten Schlüsseltechnologien der Informationstechnik aufgegriffen, die für Anwendungen im Bereich Verkehr und Mobilität zukünftig von wesentlicher Bedeutung sein werden.

Innovationsthemen

► Künstliche Intelligenz/Big Data:

Die Grundlagen für die meisten Methoden der Künstlichen Intelligenz wurden bereits vor mehr als 20 Jahren gelegt. Die Weiterentwicklung hinsichtlich der Verfügbarkeit von großen Datenmengen und deren Verarbeitung hat in den letzten Jahren dazu geführt, dass Künstliche Intelligenz zunehmend den Alltag und die Arbeitswelt durchdringt. Das Alleinstellungsmerkmal der Künstlichen Intelligenz ist der Ersatz der expliziten Programmierung durch Lernverfahren, die insbesondere auf der Auswertung von Korrelationen beruhen. Auf hochleistungsfähigen Hard- und Softwareplattformen bieten diese das Instrumentarium, um aus großen Datenmengen komplexe Zusammenhänge zu erkennen und in Empfehlungen, Entscheidungen und Handlungen umzusetzen. Viele Methoden der KI sind in der Trainingsphase auf große Datenmengen – Big Data – angewiesen, die sich in der Mobilität nur durch die Zusammenführung von vielen dezentralen Datenquellen anreichern lassen. Unabhängig von der eingesetzten Methode der KI muss eine Verifikation (Qualitätssicherung) der Ergebnisse erfolgen, bevor diese genutzt werden.

► Blockchain:

Digitale Geschäftsmodelle werden gerade in der Mobilität und Logistik mit ihren vielen kleinteiligen Zahlungsströmen in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Nahezu jede Art des wirtschaftlichen Handels ist an einen Leistungstransfer gekoppelt, dessen Grundbedingung Vertrauen zwischen den beteiligten Akteuren ist. Blockchain ist eine Methode, die geeignet ist, dieses Vertrauen im digitalen Umfeld abzusichern. Anfangs auf monetäre Anwendungen fokussiert, ist die Technologie heute geeignet, den vertrauenswürdigen Daten- und Informationsaustausch in allen Branchen zu unterstützen. Aufgrund der architektonischen Struktur bietet die Blockchain eine End-to-End-Transparenz.

Kompetenzen

Berlin-Brandenburg ist im deutschlandweiten Vergleich ein maßgeblicher Standort für KI. Mehr als ein Viertel der deutschen Unternehmen aus dem KI-Umfeld haben sich in Berlin-Brandenburg angesiedelt, wobei deren Schwerpunktanwendungen bisher meist nicht im Verkehr und in der Mobilität lagen. Der Empfehlung der 2018 publizierten Studie „Künstliche Intelligenz in Berlin und Brandenburg“ der Technologiestiftung Berlin folgend, wird empfohlen, Künstliche Intelligenz als Handlungsfeld im Cluster „IKT, Medien und Kreativwirtschaft“ zu verankern²¹. Bekannteste Beispiele für KI-Systeme im Mobilitätsbereich stellen Anwendungen rund um das autonome Fahren dar. Weitere Anwendungen, beispielsweise in der Logistik, der intelligenten Verkehrssteuerung und dem Mobilitätsmanagement, der Wartungsplanung sowie dem Infrastrukturbetrieb, befinden sich in der Entwicklung. Dabei wird das Quantencomputing, sobald es für Anwendungen bereitsteht, neue Dimensionen von Möglichkeiten in allen IKT-unterstützten

²¹ D. Feser; Künstliche Intelligenz in Berlin und Brandenburg; Technologiestiftung; Berlin; 2018.

Einsatzgebieten eröffnen. Auch im Bereich New Space gibt es KI-Anwendungen, etwa bei der Koordination von Schwarmsatelliten, die aufgrund der Latenzzeiten nicht von der Erde aus erfolgen kann.

Das Thema Blockchain ist ebenfalls fachlich im Cluster „IKT, Medien und Kreativwirtschaft“ verankert. Viele Startups in der Region und die Informatik-Institute der Forschungseinrichtungen beschäftigen sich mit diesem Thema. Mobilität und Logistik sind Anwender – die Sicherung kleinteiliger digitaler Zahlungsströme, Pharmalogistik mit ihren hohen Anforderungen an die Nachweisführung und die Sicherung von Engineering-Daten bei der Übergabe an den 3D-Druck sind nur einige Beispiele dafür.

Künstliche Intelligenz und Blockchain sind damit Themen, die für die Cross-Cluster-Kooperation mit einem Anwendungscluster, wie dem Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik, prädestiniert sind.

Anwendungsperspektive

► *Die Schwerpunkte der zukünftigen Arbeit des Clustermanagements im Bereich Künstliche Intelligenz liegen in der Identifikation von Themen, bei denen Künstliche Intelligenz einen funktionalen Mehrwert für Innovationen liefern kann, der Begleitung von Kooperationen für diese Anwendungsszenarien sowie der Unterstützung von KMU bei der Entwicklung von neuen, KI-basierten Geschäftsmodellen.*

► *KI-Methoden basieren in der Regel auf großen Datenmengen, die zuvor im realen Umfeld gesammelt werden müssen, um Rückschlüsse für die reale Welt zuzulassen. Nur so sind, wie z. B. beim Deep Learning, qualitativ hochwertige, generalisierbare und unverfälschte (unbiased) Ergebnisse zu erzielen. Nicht in allen Bereichen liegen aber quantitativ und qualitativ hochwertige (reale) Ausgangsdaten vor. Zudem ist die Verwendbarkeit verfügbarer Daten an vielen Stellen aufgrund datenschutzrechtlicher Bedenken strittig. Das Clustermanagement strebt deshalb auch an, Open-Data-Initiativen zu unterstützen, um für KI-Methoden eine wachsende Anwendbarkeit zu gewährleisten – aber auch solche Methoden und Innovationsprojekte zu forcieren, die mit simulierten Daten und/oder anonymisierten Datenmengen auskommen. Zusätzlich werden auch weiterhin Vorstufen von KI-Ansätzen wie Reinforcement oder Federated-Learning-Algorithmen sowie modellbasierte Ansätze unterstützt.*

► *Blockchain wird zukünftig eine Schlüsselfunktion bei elektronischen Wirtschaftshandlungen zukommen. Diese Spanne reicht von der anbieterübergreifenden Bezahlung von Mobilitätsdienstleistungen über den Austausch von Daten im Rahmen von Transport- und Logistikketten (etwa im Rahmen elektronischer Verträge verschiedener Akteure) bis hin zur Absicherung von Produktionsketten bei der additiven Fertigung von Ersatzteilen. Die Schwerpunkte der zukünftigen Arbeit des Clustermanagements im Bereich Blockchain liegen in der Identifikation von Themen, bei denen diese Methode einen funktionalen Mehrwert für Innovationen in Mobilität und Logistik liefern kann und in der Unterstützung betreffender Innovationsprojekte. Dabei sind insbesondere die im Rahmen des Masterplanprozesses identifizierten Vorbehalte zwischen Startups und KMU zu überwinden.*

8.7. Cross-Cluster: Erneuerbare Energien

Nicht erst mit der Verkündung des „Green Deals“ der Europäischen Kommission im Dezember 2019 stehen die Themen Klimaneutralität und das Absenken schädlicher Emissionen im Fokus. Der Anteil des Verkehrs am Gesamtenergieverbrauch liegt in Deutschland bei 30 Prozent²². Der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch in Deutschland lag in 2019 bei über 40 Prozent und wächst weiter an. Gleichzeitig nutzen Straßen-, Schiffs- und Flugverkehr im Jahr 2020 oftmals überwiegend fossile Kraftstoffe. Im Bereich des Straßengüterverkehrs sind insbesondere schwere Lkw mit über 12 t zulässigem Gesamtgewicht sowie Sattelzugmaschinen für einen hohen Anteil des Energieverbrauches und der CO₂-Emissionen verantwortlich.

Im Verkehrssektor kann regenerativer Strom entweder direkt in Elektrofahrzeugen oder indirekt als Wasserstoff in Brennstoffzellenfahrzeugen sowie als Synthesegas oder Synthesekraftstoff in Verbrennungsmotorfahrzeugen genutzt werden. Aus Effizienzgründen empfiehlt sich die direkte Stromnutzung überall dort, wo die vergleichsweise geringen Energiedichten von Batterien akzeptiert werden können. Für Szenarien mit hohem Energiedichtebedarf (bspw. Schwerlast-LKW oder Züge auf nicht-elektrifizierten Strecken) bleiben chemische Energieträger bzw. synthetische Kraftstoffe voraussichtlich die bessere Alternative.

Power2Gas-Anlagen können mit Hilfe der Elektrolyse Wasserstoff erzeugen. Dieser kann entweder direkt genutzt oder mithilfe von CO₂ zu synthetischem Gas (auch „grünes Gas“ genannt) methanisiert werden, was ähnliche Eigenschaften wie Erdgas aufweist. Durch den Betrieb von Testanlagen im Rahmen von Forschungs- und Demonstrationsprojekten sammeln sowohl Berlin als auch Brandenburg derzeit Erfahrungen als Basis für den strategischen und wirtschaftlichen Ausbau des Power2Gas-Verfahrens. Zusätzlich gibt es bereits Aktivitäten im Bereich synthetischer Kraftstoffe (sogenannte E-Fuels), die im Power2Liquid-Verfahren hergestellt werden können. Erfahrungen mit diesen Technologien bestehen vor allem bei Akteuren in der Lausitz. Das Cluster wird sich in diesem Möglichkeitsspektrum technologieoffen bewegen.

Innovationsthemen

► Sektorenkopplung:

Unter Sektorenkopplung allgemein wird der Austausch von Energie aus erneuerbaren Quellen zwischen den Sektoren Strom, Wärme, Mobilität und Industrie verstanden. Vor dem Hintergrund einer zukunftsfähigen nachhaltigen Mobilität kommt damit der Sektorenkopplung eine immer wichtigere Rolle zu. Im Verkehrssektor lassen sich neben den Anwendungen für verschiedene Verkehrsträger auch verschiedene Kraftstoffe bzw. Antriebskonzepte unterscheiden, die eine Sektorenkopplung erfordern: beispielsweise bei der direkten Verwendung von Strom im Verkehr oder bei der Umwandlung von erneuerbarem Strom in flüssige (P2L) oder gasförmige (P2G) Kraftstoffe. Im Straßenverkehr werden bei kleineren Fahrzeugen bzw. Fahrzeugen mit geringen Lasten große Potenziale in der direkten Nutzung von Strom gesehen. Eine zentrale Aufgabe für die Sektorenkopplung zwischen Verkehr und Energiesystem wird daher in den nächsten Jahren das direkt oder indirekt (bspw. durch wirtschaftliche Anreize) gesteuerte Laden und die Netzintegration von Elektrofahrzeugen sein.

²² Stand 2018, Quelle: statista.de

► **Lade- und Kraftstoffinfrastruktur:**

Berlin und Brandenburg verfügten bis Februar 2020 zusammen über 1.400 öffentliche Ladepunkte für batterieelektrische Fahrzeuge²³. Auf absehbare Zeit wird sowohl in Berlin und noch mehr in Brandenburg die große Mehrheit der Ladevorgänge am Wohnort oder Firmenparkplatz in Form einer „Wall-Box“ (Wandladestation) erfolgen. Technologische Herausforderungen resultieren aus der Gleichzeitigkeit von Ladevorgängen sowie der Synchronisation von Ladestrombedarf und -angebot im Stromnetz. Gleichzeitiges Laden einer nennenswerten Anzahl an Elektrofahrzeugen kann lokal in den Verteilnetzen zu Engpässen führen. Für größere Fahrzeuge (LKW, Busse) muss die Ladeinfrastruktur noch weiterentwickelt werden, um die notwendigen Strommengen (bis zu 200 kWh pro Fahrzeug und Ladevorgang) in akzeptabler Zeit bereitzustellen. Induktives Laden kann die manuellen Ladevorgänge automatisieren. Anwendungen CO₂-neutraler Kraftstoffe benötigen ebenfalls eine praxiserhaltende Versorgungsinfrastruktur. Für Wasserstoff etwa liegen die zukünftigen Herausforderungen in den Bereichen Speicherung und Umrüstung/Migration bestehender Netze.

► **Alternative Energie für die Mobilität:**

Zumindest für die Luftfahrt, Schwerlast-LKW, Züge und große Schiffe stellen synthetische Kraftstoffe in der Gesamtbetrachtung absehbar die wirtschaftlich und technisch geeignetere Alternative dar. Hier besteht bei der Effizienzsteigerung der verfügbaren Verfahren (Elektrolyse) noch weiterer Entwicklungsbedarf. Es stehen Verfahren zur Verfügung, die – etwa aus biologischen Quellen – gasförmige oder flüssige Kraftstoffe erzeugen. Auch diese Verfahren sind unter Effizienzgesichtspunkten weiterentwicklungsbedürftig.

Kompetenzen

Brandenburg weist im bundesweiten Vergleich die höchste installierte elektrische Leistung aus erneuerbaren Energien pro Einwohner auf – nahezu Dreiviertel des Brandenburger Stromverbrauchs werden rechnerisch aus erneuerbaren Energien gedeckt. In Brandenburg waren zur Jahresmitte 2019 rund 3.900 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 7.105 MW installiert. Ziel 2030 sind 10.500 MW. In der Energiestrategie 2030 hat Brandenburg die Planung einer installierten elektrischen Leistung aus Photovoltaik von 3.500 MW veranschlagt, dieses Ziel wurde bereits 2018 mit 3.703 MW überboten.²⁴

Das Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 sieht eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen vor, um über die gesetzlichen Vorgaben hinaus eine Reduktion der CO₂-Emissionen bis 2050 um 95 Prozent zu erreichen.

Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus Berlin und Brandenburg sind Schlüsselakteure in dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Reallabor WindNODE, dessen Ergebnisse nach Projektende 2020 verstetigt werden müssen. Zentraler Ansprechpartner für diese Themen ist das Berlin-Brandenburger Cluster Energietechnik, mit welchem insbesondere im Bereich der Sektorenkopplung für Mobilitätsanwendungen weiterhin eine enge Zusammenarbeit angestrebt wird.

²³ Ladesäulenregister; Bundesnetzagentur (vom 05.02.2020)

²⁴ Wirtschaftsförderung Brandenburg, Monitoring zur Energiestrategie des Landes Brandenburg, Berichtsjahr 2017, Stand Juni 2019.

Anwendungsperspektive

- ▶ *Das Ende 2020 auslaufende Projektcluster WindNODE hat eine Vielzahl von Reallaboren aufgebaut. Dazu gehören beispielsweise der Rundgang Elektromobilität am Berliner Standort Eichenstraße und das energieautarke Dorf Feldheim. Das Clustermanagement wird für diejenigen Reallabore, die einen Bezug zu Mobilität und Logistik in Berlin und Brandenburg haben, im Rahmen der Weiterentwicklung von deren Ergebnissen eine verstärkte Einbindung an das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik anstreben.*
- ▶ *Die Verfahren zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe (gasförmig/flüssig) haben noch Potenzial für Effizienzsteigerungen. Das Clustermanagement wird Innovationsprojekte in diesem Bereich in allen Phasen (Forschung zur Prozessentwicklung, Upscaling-Schritte) unterstützen.*
- ▶ *Batterieelektrische Fahrzeuge sind im Moment vor allem ein Schwerpunktthema im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge und PKWs. Das Clustermanagement wird den Transfer des dort gewonnenen Wissens in andere Anwendungsszenarien bei allen Verkehrsträgern unterstützen. Aufbauend auf sektorübergreifende Vernetzungsaktivitäten wird vor allem die notwendige Anpassungsentwicklung über Reallabore bis zur Marktreife unterstützt.*
- ▶ *Der Erfolg der Sektorenkopplung ist neben den technischen Voraussetzungen in hohem Maße von den wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig. Das Clustermanagement wird bei der Ausgestaltung von Reallaboren darauf achten, dass diese Aspekte ganzheitlich Berücksichtigung finden. Besonderes Potenzial wird durch teilweise räumliche Nähe von Winderzeugungsanlagen und Verkehrsträgern bzw. Verkehrswegen gesehen, etwa durch die Nähe von Güterverkehrszentren als Potenzial für Energieerzeugung (PV, Kleinwindanlagen), Energieumwandlung (Elektrolyse) und Energienutzung (Gebäude, Fahrzeuge, Ladeinfrastruktur, Batteriewechsel).*

8.8. Cross-Cluster: Safety & Security

Der deutsche Begriff „Sicherheit“ umfasst die beiden im angloamerikanischen Sprachgebrauch differenzierten Teilbereiche „Safety“ im Sinne von „Betriebssicherheit/funktionale Sicherheit“ und „Security“ im Sinne von „Angriffssicherheit/zivile Sicherheit“. Mobilität und Logistik müssen sich mit beiden Teilthemen auseinandersetzen.

Sowohl gesicherte Bahnübergänge, Assistenzsysteme in Fahrzeugen und Lichtsignalanlagen als Elemente der Straßenverkehrssicherheit als auch die Umgebungserkennung autonomer Fahrzeuge, die regelmäßige Vermessung von Gleisanlagen oder Lichtvorhänge in Hochregallagern sind nur wenige Beispiele für die Bedeutung funktionaler Sicherheit.

Die Abhängigkeit der modernen Gesellschaft von ihren Infrastrukturen wächst. Die Infrastrukturen von Mobilität und Logistik stehen dabei gleichberechtigt neben den Versorgungsinfrastrukturen (Strom, Gas, Wasser) und den Kommunikationsinfrastrukturen, sie werden als kritische Infrastrukturen (KRITIS) bezeichnet. Das gilt gerade im Informationszeitalter auch für die Verflechtung der Infrastrukturen untereinander. Besonders eng verknüpft sind Mobilität und Logistik mit der Energie- und der Kommunikationsinfrastruktur.

Nachhaltig erfolgreich können Mobilitäts- und Logistiklösungen nur sein, wenn diese sich auch bei Störungen einer veränderten Betriebssituation anpassen. Neuartige Geschäftsmodelle der Mobilität und Logistik, die in besonderer Weise auf funktionierende Infrastrukturen angewiesen sind, können in besonderer Weise verwundbar sein. Das gilt insbesondere, wenn ihr Alleinstellungsmerkmal den Verzicht auf physische Reserven einkalkuliert.

Die Zahl der Cyberangriffe nimmt kontinuierlich zu. Der in diesem Masterplan propagierte Systemansatz impliziert eine zunehmende Vernetzung auch sensibler Bereiche und erhöht die Verwundbarkeit sicherheitsrelevanter Prozesse. Der Datenschutz und die digitale Souveränität bedürfen in der Zeit zunehmender Sensibilisierung eines ausgewogenen Ansatzes beim Umgang mit Mobilitätsdaten. Der Schutz von Integrität und Authentizität bleibt unabhängig davon ein wichtiger Mehrwert.

Innovationsthemen

► Funktionale Sicherheit:

Aspekte von „Safety“ im Sinne „Unfallvermeidung“ und „Unfallfolgenminderung“ sind selbstverständlich für alle Verkehrsträger relevant und stellen ein wichtiges Element der jeweiligen Innovationsthemen dar. Bei der funktionalen Sicherheit bilden Themen im Bereich der Verkehrssteuerung und Verkehrssicherheit – beispielsweise Bahn-Leit- und Sicherungstechnik – und der Fahrzeugsteuerung bis hin zum autonomen vernetzten Fahren (auf jedem Verkehrsweg) die Schwerpunkte. Neben der Unfallvermeidung stehen dabei Hochverfügbarkeit und Störungsresilienz im Mittelpunkt. Vorbeugende Wartung kann ebenfalls einen Beitrag zur Unfallvermeidung liefern. Funktionale Sicherheit ist weiterhin ein integrierter Bestandteil des Innovationsthemas „Autonomes Bewegen“.

► Zivile Sicherheit kritischer Infrastrukturen:

Mobilität und Logistik sind Teil der Daseinsvorsorge und damit kritische Infrastrukturen (KRITIS). Die Ernährungsnotfallvorsorge und die Pharma-Lieferkette zeigen das beispielhaft. Durch ihre verteilte, offen zugängliche Architektur sind sie weiche Ziele, die sich nur in wenigen Fällen (Flughafen) mit volkswirtschaftlich akzeptablem Aufwand här-

ten lassen. Die subjektiv gefühlte Sicherheit beeinflusst die Akzeptanz von öffentlichen Verkehrsmitteln. Zum für das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik relevanten Themenfeld zählt auch die Sicherheit der unternehmensübergreifenden Supply-Chain-Management-Prozesse und die Einbindung von Anlagen und Produktionsprozessen.

Kompetenzen

Berlin-Brandenburg zeichnet sich durch vielfältige Kompetenzen im Bereich der Sicherheitswirtschaft und -forschung aus. Ein breites Spektrum von Unternehmen adressiert unterschiedlichste Themen wie Umfelderkennung, Cybersecurity, sichere Lieferketten, Leitwarten oder Bahn-Leit- und Sicherungstechnik. Auf der Forschungsseite sind verschiedene Institute der Universitäten und Hochschulen sowie außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in diesem Themenfeld engagiert. Hervorzuheben sind die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), die mit dem Testgelände Technische Sicherheit im brandenburgischen Horstwalde ein Alleinstellungsmerkmal aufweist, sowie die Bundesdruckerei im Bereich Identitätsmanagement.

Anwendungsperspektive

- ▶ *Unsere modernen Wirtschaftsabläufe sind auf zuverlässige Supply-Chain-Management-Prozesse angewiesen. Im Kontext der FuE zu neuen Logistkdienstleistungen und -abläufen werden Sicherheitsaspekte (Safety UND Security) in die Arbeitspläne integriert. Entsprechende Akteure werden miteinander vernetzt.*
- ▶ *Das Cluster führt mit Partnern Informationsveranstaltungen zu Risiken und Gegenmaßnahmen im Bereich Cybersecurity durch. KMU werden über die Erfordernisse von Sicherheitskonzepten im Rahmen ihrer Wertschöpfungsketten informiert.*

9. Fazit und Ausblick

Unter Einbezug der Akteure des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik, des Clustermanagements, der thematisch verwandten Cluster der Hauptstadtregion sowie der Wirtschaftsverwaltungen der Länder Berlin und Brandenburg ist der vorliegende Masterplan entstanden. Der Masterplan zeigt **aktuelle Trends** in den Innovationsfeldern der Mobilität und Logistik auf und beschreibt die **Innovationsrelevanz** in Kernthemen, auf Basis derer das Clustermanagement zukünftige Aktivitäten und Projekte erarbeiten kann.

Der Masterplan ist als dynamisches Dokument angelegt, das **mittel- bis langfristige Innovationsfelder** und darin von den Clusterakteuren definierte **Innovationsthemen als Schwerpunktsetzung** enthält und in unterschiedlicher Tiefe beschreibt. Das Clustermanagement wird im Rahmen seiner jährlichen **Maßnahmenplanung** die Prioritäten innerhalb der Innovationsfelder auswählen und, entsprechend seinen Kapazitäten, Aktivitäten zur Unterstützung der Clusterakteure bei der Zielerreichung definieren und umsetzen. Ein **themenspezifisches und verzahntes Maßnahmenportfolio** des Clustermanagements wird eine kontinuierliche Unterstützung unter Berücksichtigung bestehender und neuer Wertschöpfungsketten und Kooperationsoptionen ermöglichen. In regelmäßigen Abständen wird der Fortschritt bzw. die Zielerreichung von Projekten erfasst, die direkt oder indirekt durch das Clustermanagement unterstützt wurden. Dabei werden die jeweiligen Entwicklungen, wie derzeit die Auswirkungen der Corona-Pandemie, qualitativ und quantitativ in die Innovationsthemenbewertungen und die Umsetzungsplanungen einbezogen.

Eine bedeutsame Rolle bei der Umsetzung des Masterplans nimmt auch die Zusammenarbeit mit den verschiedenen **Branchennetzwerken** in Berlin-Brandenburg sowie mit weiteren regionalen Interessenvertretern ein. Der Masterplan bildet zusammen mit der gemeinsamen Innovationsstrategie 2025 der Länder Berlin und Brandenburg (innoBB 2025) den **Rahmen für die Operationalisierung** der einzelnen Aktivitäten im Cluster, der Konkretisierung von Maßnahmen und Projekten. Zu den **Instrumenten der Clusterarbeit** zählen u. a. Veranstaltungen, Cross-Cluster-Workshops, Service- (Fördermittelrecherche) und Informationsangebote des Clustermanagements sowie das Ergebnis- und Wirkungsmonitoring (EWM) der innoBB 2025.

Sowohl die Schwerpunkt-Themen und Leitlinien der innoBB 2025 als auch technologische und gesellschaftliche Entwicklungen der unterschiedlichsten Art und Intensität werden weiter fortlaufende Veränderungen innerhalb der Teilbranchen von Verkehr, Mobilität und Logistik hervorrufen. Ein begleitendes kontinuierliches **Themen- und Technologiescouting** sowie ein regelmäßiges Aktualisieren der Innovationsthemen sind notwendige Aufgaben und halten den Masterplan lebendig. Die Inhalte und Zuordnungen werden regelmäßig in engem Austausch mit den Clusterakteuren überprüft und bedarfsweise nachgeführt. Für die **Weiterführung des partizipativen Prozesses** werden die Instrumente des Clustermanagements eingesetzt und weiterentwickelt.

10. Anhang

Innovationsfelder	Innovationsthemen	Anwendung
Verkehrs- und Mobilitätsmanagement	Verkehrsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrssteuerung/-planung • Verkehrsprognose • Transportprozesse/Lieferketten • Zulaufsteuerung • Supply Chain Innovation (Letzte Meile/Citylogistik) • Plattformökonomie • Open Data • Digitale Karten
	Mobilitätsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Regionales/standort-bezogenes Mobilitätsmanagement • Mobiles Arbeiten • Telemedizin • Verkehrssimulation/-prognose • Geo-IT • Nachhaltigkeit • Verhaltensänderung
	Mobilitätsdienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • ÖPNV als Kernthema • Optimierte Intermodalität und durchgängige Mobilitätsketten • Stärkung der Sharing-Economy; • Effiziente Nutzung von Ressourcen (Fahrzeuge, Kapazitäten, ...) • Verbesserung der sozialen Teilhabe, Senkung von Barrieren • Mobilitätsstationen • Routing • Ticketing • Open Data • Plattformen

Innovationsfelder	Innovationsthemen	Anwendung
Automatisierung und Vernetzung	Infrastruktur (digital/physisch)	<ul style="list-style-type: none"> • 5G • Car2X • Digitale Karten • Gebäude • Intelligente Verkehrsträger • Satellitennavigation • Lärmemission • TEN-T-Korridore/ Urban Node • KV-Terminals/ Umschlagstechnologien
	Autonomes Bewegen	<ul style="list-style-type: none"> • Integrierte, autonom operierende Gesamtsysteme über alle Verkehrsträger • Reallabore und Testfelder für autonome Fahrzeuge bzw. Verkehrsträger • Neuer Rechtsrahmen für autonomes Fahren
	Cyberphysische Systeme	<ul style="list-style-type: none"> • Sensorik • Aktorik
Digitale Produktion	Product-Lifecycle	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsträgerübergreifende Adaption von Technologien • Maintenance, Repair and Operations (MRO) • Predictive Maintenance • UX
	Engineering/Simulation/Testing	<ul style="list-style-type: none"> • Digitales Prototyping • Digitaler Zwilling • VR/AR
	Neue Produktions-/Fertigungstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Materialien • Additive Manufacturing • 3D-Druck

Innovationsfelder	Innovationsthemen	Anwendung
Fahrzeug-/ Flugzeugkonzepte	Leichtbau/Purpose Design	<ul style="list-style-type: none"> • Mikromobilität (z. B. LEV, Lastenrad, E-Scooter, Roller, Lieferroboter) • Nutzfahrzeuge
	Elektronik/Software	<ul style="list-style-type: none"> • Innovative Steuerungskomponenten für autonomes Bewegen
	Innovative Antriebstechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Grüne Logistik • Emissionsarmes Fliegen • Elektrische Antriebe • Batterie • Brennstoffzelle • Synthetische Kraftstoffe • Repowering • Lärmemission
Emerging Technologies	New Space Hyperloop	<ul style="list-style-type: none"> • Satellitenkomponenten • (VR/AR)
IT-Technologien	Künstliche Intelligenz/ Big Data Blockchain	<ul style="list-style-type: none"> • Deep Learning • Federated Learning • Quantencomputing
Erneuerbare Energie	Lade- und Kraftstoffinfrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Induktives Laden • Wasserstoff/Batterie/Gas • P2L • Batteriewechsel
	Alternative Energien für Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Grüne Energien • eFuels
	Sektorenkopplung (Mobilität Energie Wärme)	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilitätsanwendungen in integrierten Konzepten der Wasserstoffwirtschaft – insb. Speicher – Infrastruktur
Safety & Security	Funktionale Sicherheit Zivile Sicherheit kritischer Infrastrukturen	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehr als kritische Infrastruktur: Analyse und Begegnung neuer Bedrohungen • Übertragung von Erkenntnissen und wirksamer Konzepte und Technologien aus anderen Industrien und Anwendungsfeldern • Verkehrsträgerübergreifend nutzbare Technologien und spezifische Adaptionen • Cybersecurity, IT Sicherheit, Verkehrssicherheit

Branchenspezifische regionale Netzwerke:

- Berlin-Brandenburg Aerospace Allianz e. V. (BBAA)
- Berliner Agentur für Elektromobilität eMO
- Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste e. V. (BdKEP)
- CURPAS e. V.
- EURNEX e. V.
- European Railway Clusters Initiative (ERCI)
- GEOkomm e. V. – Verband der GeoInformationswirtschaft Berlin/Brandenburg
- Innovative Fahrzeugantriebe Berlin-Brandenburg e. V. (INFABB)
- ITS Germany e. V. (Regionalgruppe für Berlin und Brandenburg)
- Kooperationsnetzwerk automotive BerlinBrandenburg e. V. (aBB)
- LogistikNetz Berlin-Brandenburg e. V. (LNBB)
- Verband der Software-, Informations- und Kommunikations-Industrie in Berlin und Brandenburg e. V. (SIBB)

Impressum

Der Masterplan des Clusters Verkehr, Mobilität und Logistik Berlin-Brandenburg wird von der Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH und der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB) herausgegeben.

Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH
Fasanenstraße 85
10623 Berlin
Deutschland

Titel Foto: © Berlin Partner

Design: Marc Mendelson

© September 2020



Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH
Fasanenstr. 85, 10623 Berlin
www.berlin-partner.de
Twitter: @BerlinPartner

Wirtschaftsförderung
Brandenburg | **WFBB**

Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH
Babelsberger Straße 21, 14473 Potsdam
www.wfbb.de
Twitter: @WFBBBrandenburg



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Gefördert aus Mitteln des Landes Berlin
durch die Investitionsbank Berlin und des
Landes Brandenburg, kofinanziert durch den
Europäischen Fonds für regionale Entwicklung.