



**/ PD-Impulse /**

# ***Industrieförderung als Beitrag zur Verkehrswende***

**Nachhaltige Mobilität made in Germany:  
Wie kann zielgerichtete Förderung aussehen?**

**9. April 2024**

*/ Für die öffentliche Hand von morgen /*

# Inhaltsverzeichnis

<b>/</b>	<b>Vorwort</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Empfehlungen</b>	<b>38</b>
	<b>Management Summary</b>	<b>3</b>	<b>3.1</b>	Fallstudie 1: Die nationale Wertschöpfung von E-Lastenrädern stärken	38
<b>1</b>	<b>Einführung: Ansätze und Hebel der Industrieförderung</b>	<b>5</b>	<b>3.2</b>	Fallstudie 2: Die Schienenfahrzeughersteller stärken, um die Wertschöpfung zu erhalten	44
<b>1.1</b>	Ansätze zur Industrieförderung	6	<b>4</b>	<b>Ausblick</b>	<b>50</b>
<b>1.2</b>	Staatliche Hebel	7	<b>/</b>	<b>Verzeichnisse</b>	<b>51</b>
<b>1.3</b>	Eignung von Hebeln über den Produktlebenszyklus	8		Literatur- und Quellenverzeichnis	51
<b>2</b>	<b>Fallstudienanalyse</b>	<b>11</b>		Abbildungsverzeichnis	57
<b>2.1</b>	Auswahl der Fallstudien	11	<b>/</b>	<b>Kontakt</b>	<b>59</b>
<b>2.2</b>	Fallstudie 1: E-Lastenräder	13			
<b>2.3</b>	Fallstudie 2: Schienenfahrzeughersteller	29			

# Vorwort

Welchen Beitrag kann der Staat leisten, damit die Verkehrswende nicht nur für das Klima, sondern auch für den Industriestandort Deutschland zu einer Erfolgsgeschichte wird? Mit der PD-Impulse-Studie „Industrieförderung als Beitrag zur Verkehrswende“ bieten wir einen Diskussionsbeitrag an, wie durch breitere Formen von Förderung, Branchendialogen und Kooperationen die Verkehrswende-relevante Industrie in Deutschland nachhaltig gestärkt werden kann.

Verkehr auf der Schiene, Straße und in der Luft ist eine Ausprägung der Mobilität. Für unsere Gesellschaft ist die Nutzung von Verkehrswegen elementar und spielt eine wirtschaftlich grundlegende Rolle. Allerdings verursachen viele tradierte Verkehrsmittel hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die sogenannte Verkehrswende bezeichnet einen Umbruch in der Mobilität hin zu nachhaltigen Transportoptionen. Dazu gehört zum einen die Mobilitätswende, das heißt die Veränderung der Mobilitätsformen. Zum anderen gehört dazu die Antriebswende, das heißt der Wechsel der Antriebstechnologien.

Zum Erreichen der Klimaschutzziele des Bundes sind die Transformation relevanter Branchen und das Gelingen der Verkehrswende unabdingbare Voraussetzungen. Wegen der wirtschaftlich großen Bedeutung der Mobilitätsbranche birgt diese Transformation ein erhebliches Potenzial zur nachhaltigen Stärkung des deutschen Industriestandorts.

Die großen Herausforderungen wie Klimawandel, geopolitische Zeitenwende, Digitalisierung und demographischer Wandel erfordern eine aktivere Rolle des Staates, die über ein Eingreifen bei Marktversagen hinausgeht. Wenn Politik und Verwaltung möglichst effektiv und effizient unterschiedliche Hebel der Industrieförderung in Bewegung setzen, können die Verkehrswende-relevanten Branchen für die Transformation gestärkt werden.

In der vorliegenden Studie wird die derzeitige Industrieförderung in Deutschland auf ihre Wirkung und die noch nicht genutzten Potenziale hin analysiert. Verbunden mit den Erfahrungen der PD in der Konzeption, Durchführung und Nutzung von Fördermaßnahmen stellen wir Empfehlungen im Bereich von Lastenrädern und Schienenfahrzeugen vor. Anhand dieser zwei Fallbeispiele zeigen wir aus Sicht der PD, wie Industriefördermaßnahmen dabei helfen können, die Verkehrswende voranzubringen und gleichzeitig den deutschen Industriestandort zu stärken.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre und freuen uns auf Ihre Rückmeldungen.



Stéphane Beemelmans  
Geschäftsführer,  
PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH



Claus Wechselmann  
Geschäftsführer,  
PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH



# Management Summary

## Kontext und Zielsetzung

Die PD-Impulse-Studie „Industrieförderung als Beitrag zur Verkehrswende“ zeigt auf, **welche Hebel der Industrieförderung noch stärker von Politik und Verwaltung in Bewegung gesetzt werden können, um Verkehrswende-relevante Branchen zu stärken und die Transformation zu einer klimaneutralen Wirtschaft und Gesellschaft voranzutreiben**. Hierfür werden zunächst mögliche Ansätze zur Industrieförderung untersucht und die Voraussetzungen für ihren erfolgreichen Einsatz definiert. Im Fokus stehen zwei Produktkategorien, die sich stark in ihrer Position im Produktlebenszyklus und der Marktstruktur unterscheiden: **E-Lastenräder und Schienenfahrzeuge**.

## Hebel zur Industrieförderung

Gemäß der aktuellen Industriestrategie der Bundesregierung soll Industrieförderung explizit dazu beitragen, den Produktionsstandort Deutschland dauerhaft attraktiv und zukunftsfähig zu halten. Welche Industrieförderung effektiv sein kann, hängt vom technologischen Reifegrad der Industrie beziehungsweise der Marktwachstumsphase ab. Für neue Technologien in der Einführungs- und Wachstumsphase eignen sich **angebotsfördernde („Push“-) Maßnahmen**, während sich in einer Phase von Marktreife und -Sättigung eher **nachfragefördernde („Pull“-) Maßnahmen** anbieten. Insbesondere für Umweltinnovationen haben Studien gezeigt, dass **Mischansätze** am effektivsten sind. Sechs Hebel stehen grundsätzlich als Industrieförderung zur Verfügung: (1) Regulierung, (2) Bereitstellung von Infrastruktur und sonstigen Inputs, (3) finanzielle Anreize, (4) Erhöhung der staatlichen Nachfrage, (5) Vernetzung und (6) Kommunikation.

Anhand der zwei Fallstudien E-Lastenräder und Schienenfahrzeughersteller wird aufgezeigt, wie die vorhandenen Hebel bisher wirken und welche Maßnahmen in diesen beiden Bereichen noch ergriffen werden könnten. Sowohl die Schienenfahrzeugindustrie als auch die E-Lastenradindustrie haben das Potenzial, einen wesentlichen Beitrag zur Verkehrswende zu leisten. Die Fallbeispiele stehen nicht pars pro toto für die gesamte Verkehrswende-relevante Industrie, geben aber wertvolle Hinweise, wie zielgerichtete Industrieförderung aussehen kann.

## Fallstudie 1: E-Lastenräder

In der Studie wird aufgezeigt, dass die E-Lastenradbranche in Deutschland **eine schnellwachsende, junge Branche mit einer relativ fragmentierten Marktstruktur und kleinen Herstellern** ist. Der Markt für E-Lastenräder ist sehr divers, die Nutzung im Logistik- und Dienstleistungsbereich ist noch in der Entstehung. Durch technologische Verbesserungen könnten weitere Dienstleistungsangebote oder Konzepte, beispielsweise im Kontext der Sharing-Economy, entstehen.

Der Nationale Radverkehrsplan 3.0 (NRVP 3.0) der Bundesregierung gibt den strategischen Rahmen auf Bundesebene für die **staatliche Förderung für den Radverkehr** in Deutschland vor. Einen Schwerpunkt bilden **Infrastrukturausbaumaßnahmen**, unter anderem zur

Förderung von Lastenradinfrastruktur. Dazu könnte die Berücksichtigung des größeren Platzbedarfs von Lastenrädern bei Neu- und Umbauten von Radverkehrsanlagen oder kommunalen Fahrradstellplatzkonzepten gehören.

Die im Rahmen dieser Studie vorgenommene Analyse der bisher genutzten Förderinstrumente ergab, dass bundesweit aufgrund der noch kleinen absoluten Größe der Branche hauptsächlich **allgemeine Industriefördermaßnahmen** für Hersteller zur Verfügung stehen. Dazu gehören zum Beispiel **vergünstigte Kredite für Start-ups oder kleine und mittlere Unternehmen (KMU), Forschungsprogramme zur Technologieentwicklung** und Anreize zur **Entwicklung von Kreislaufwirtschaftsmodellen**. Auf der Nachfrageseite gab es bundesweit nur die nun ausgelaufene Kaufprämie für Gewerbe, die sich neue E-Lastenräder anschaffen, und Förderungen im Kontext kleinerer Forschungsprogramme.

Um die noch kleine E-Lastenradbranche in Deutschland zu stärken, wird im ersten Schritt empfohlen, zusammen mit Industriepartnern eine **Vernetzungsplattform** aufzusetzen. Die **Vernetzungsplattform** kann als Basis dienen, um geeignete Clusterregionen zu identifizieren, finanzielle Anreize zu bewerben oder die Anforderungen an zukünftige Förderprogramme zu definieren. Darüber hinaus bietet sich die Chance, zwischen Anbietern und der Verwaltung in den Dialog darüber zu kommen, wie Behörden ihre Nachfragemacht zur Unterstützung von verkehrsrelevanten Branchen nutzen könnten.

### Fallstudie 2: Schienenfahrzeughersteller

Insbesondere mit Blick auf die politisch angestrebte Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene nehmen die Schienenfahrzeughersteller (SFH) eine hervorgehobene Position ein. Es handelt sich dabei um eine etablierte Industrie mit einer langen Tradition in Deutschland und vielen Marktteilnehmern entlang der Wertschöpfungskette.

Dieser Industriezweig wächst zwar mit dem Wachstum des Schienenverkehrs in Deutschland, allerdings haben deutsche Hersteller international in den vergangenen zwei Jahrzehnten Marktanteile verloren und werden teils technologisch insbesondere von ihren asiatischen Wettbewerbern abgehängt. Es gilt, hier Maßnahmen zur Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit zu ergreifen und **langfristig den Arbeitskräftebedarf der SFH zu sichern**.

Die Analyse hat gezeigt, dass die öffentliche Hand bereits umfangreich in die Schienenfahrzeugindustrie involviert ist, insbesondere als wichtigster Käufer von Schienenfahrzeugen. Zudem gibt es öffentlich finanzierte Lehre und Forschung. Wichtig ist es, **das Technologie-Know-how deutscher SFH** zu sichern und auszubauen. Es gibt jedoch kaum eine gezielte Förderung zur (Weiter-)Entwicklung von Kerntechnologien, beispielsweise im Bereich des hochautomatisierten Fahrens. **Hierfür bedarf es daher auch einer Verbesserung der Effizienz und Signalwirkung zur Förderung von Innovation.**

Es gibt bereits viele standortbezogene Förderprogramme, die auch den SFH zugutekommen, aber meist wenig spezifisch sind. Die Möglichkeiten staatlichen Handelns könnten daher auf den **Aufbau von regionalen Clustern für die Schienenfahrzeugindustrie** und die **Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit durch innovationsfreundliche Zulassungspraxis** ausgeweitet werden.

### Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es politische Maßnahmen zu ergreifen gilt, um die Verkehrswende zu beschleunigen und gleichzeitig den Industriestandort Deutschland zu stärken. Die Studie zeigt, wie sich in unterschiedlicher Weise den Reifegraden der beiden Bereiche – E-Lastenräder und Schienenfahrzeuge – die sechs eingangs identifizierten Hebel zur Industrieförderung zuordnen lassen. Für die optimale Ausgestaltung müssen zugleich jeweils branchenspezifische Faktoren berücksichtigt werden.

# Einführung: Ansätze und Hebel der Industrieförderung

Die Mobilität von Gütern und Personen bildet die erforderliche Grundlage in einer arbeitsteilig und marktwirtschaftlich organisierten Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft.<sup>1</sup> **Folglich stellt Verkehr als Ausprägung der Mobilität einen unverzichtbaren Teil unserer Gesellschaft dar, während der Verkehrssektor für circa 20 Prozent der Treibhausgasemissionen in Deutschland verantwortlich ist.**

Umso wichtiger ist es, geeignete staatliche Instrumente zu entwickeln, die dazu beitragen, die deutsche Industrie bei der Transformation zu einem klimafreundlichen Verkehrssektor zu unterstützen und gleichzeitig den Industriestandort Deutschland zu fördern. **Das Ziel dieser Studie ist deshalb, am Beispiel von zwei sehr unterschiedlichen Produktkategorien zu analysieren, an welchen Stellen und wie der Staat die relevanten Branchen im Rahmen seiner Industriepolitik noch stärker fördern kann.** Die Empfehlungen sollen handlungsleitend sein, um Politik und Verwaltung zu ermöglichen, die Transformation des Industriestandorts ganzheitlich voranzutreiben. Die PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH unterstützt die Verwaltung regelmäßig bei der Konzeption und Umsetzung von Förderprogrammen und nutzt hier ihre Erfahrung, um diese auf Verkehrswende-relevante Branchen anzuwenden.

## Die Studie gliedert sich wie folgt:

- / Im **ersten Kapitel** wird zunächst die Frage behandelt, **welche Hebel dem Staat zur Industrieförderung zur Verfügung stehen.** Außerdem wird erörtert, welcher Hebel sich in welcher Phase des Produktlebenszyklus eignet.
- / Im **zweiten Kapitel** wird anhand der zwei ausgewählten Fallstudien „E-Lastenräder“ und „Schienenfahrzeuge“ analysiert, **welche Hebel derzeit zur Industrieförderung genutzt werden und wo Potenziale für eine verstärkte Förderung liegen.**
- / Darauf aufbauend werden im **dritten Kapitel** für die ausgewählten Fallstudien **Empfehlungen** für intensivierete staatliche Förderung formuliert.

---

<sup>1</sup> Enquete-Kommission (1994): Die Industriegesellschaft gestalten - Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen. Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt-Bewertungskriterien und Perspektiven für umweltverträgliche Stoffkreisläufe in der Industriegesellschaft“ des Deutschen Bundestages.

# Ansätze zur Industrieförderung

Lange unterlag die staatliche Industriepolitik der Maxime, dass eine Steuerung beziehungsweise ein Eingreifen nur bei Marktversagen gewünscht ist. Steigende Herausforderungen wie der Klimawandel, die demographische Entwicklung oder der rapide technologische Fortschritt bringen diesen Grundsatz jedoch zunehmend ins Wanken. Vor diesem Hintergrund sollte sich staatliches Handeln nicht mehr nur auf die Sicherstellung von Wachstum beschränken, sondern insbesondere die Richtung des Wachstums stärker mitlenken, um Inklusion und Nachhaltigkeit sicherzustellen.<sup>2</sup>

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) greift diesen Ansatz der modernen Industriepolitik bereits auf und formuliert: „Sie [Die Industrie] kann mit ihren Kompetenzen und ihrem innovativen Potenzial maßgeblich dazu beitragen, die großen Herausforderungen unserer Zeit erfolgreich zu meistern [...]. Wie die Industrie muss auch die Politik offen und flexibel auf neue Herausforderungen reagieren, damit der Innovations- und Produktionsstandort Deutschland dauerhaft attraktiv und zukunftsfähig bleibt.“<sup>3</sup> In der aktuellen Industriestrategie der Bundesregierung<sup>4</sup> wird zudem konkret gesagt: „**Industriepolitik in der Zeitenwende erfordert in vielen Fällen auch eine aktive Förderpolitik**“.

Bei industriepolitischen Instrumenten wird grundsätzlich zwischen **horizontalen und vertikalen Förderansätzen** unterschieden. Während horizontale Maßnahmen ungeachtet ihrer Aktivitäten, Technologien oder ihrer Standorte allen Unternehmen zugutekommen, beziehen sich vertikale Maßnahmen nur auf ausgewählte Sektoren.<sup>5</sup> **In Anbetracht des Studienziels, eine Kopplung von Industrieförderung mit der Verkehrswende zu erörtern, steht bei der Betrachtung insbesondere die vertikale Förderung ausgewählter Branchen im Vordergrund.** Eine Berücksichtigung horizontaler Fördermaßnahmen, wie beispielsweise die Anpassung von geistigen Eigentumsrechten, erfolgt nur dort, wo sich eine Relevanz für die spezielle Förderung der ausgewählten Beispiele ergibt.

<sup>2</sup> Kattel, R.; Mazzucato, M.; Haverkamp, K.; Ryan-Collings, J. (2020): Challenge-driven economic policy: A new framework for Germany. Forum for a New Economy.

<sup>3</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023): Moderne Industriepolitik. Online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/moderne-industriepolitik.html>, zuletzt abgerufen am 26.02.2024.

<sup>4</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023): Industriepolitik in der Zeitenwende. Online verfügbar unter: <https://www.bmwk-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2023/10/Meldung/news2.html>, zuletzt abgerufen am 20.02.2024.

<sup>5</sup> OECD (2022): An industrial policy framework for OECD countries. Old debates, new perspectives. OECD Science, Technology and Industry. Policy Papers (127). May 2022.

# Staatliche Hebel

Ausgehend von der Zielstellung sowie den Zielgruppen staatlicher Industrieförderung lassen sich unterschiedliche industriepolitische Hebel identifizieren.

So können zunächst unterschiedliche **Ziele** durch den Einsatz staatlicher Instrumente verfolgt werden. Ein Ziel stellt im Sinne der klassischen Industriepolitik beispielsweise die **Schaffung und Sicherung von qualitativ hochwertigen und sicheren Arbeitsplätzen** dar. Ein Ziel, dessen Erreichen unter anderem durch die Steigerung von nationaler Wertschöpfung und Innovation begünstigt werden kann.<sup>6</sup> Als weiteres Ziel der Industrieförderung gilt die **Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft**.

Darüber hinaus kann Industrieförderung auch zum **Schutz der natürlichen Lebensgrundlage** wie beispielsweise verbesserten Klima- und Umweltbedingungen eingesetzt werden.<sup>7 8</sup> Vor dem Hintergrund der vorliegenden Studie kann dahingehend die Dekarbonisierung einer Industrie in den Fokus genommen werden. Als ein weiteres Ziel von Industrieförderung, das im Kontext der Auswirkungen durch die Coronapandemie und des Ukraine-Konflikts weiter in das öffentliche Interesse gerückt ist, lässt sich der **Aufbau von Resilienz gegenüber Schocks anführen**.<sup>9</sup> Industrieförderung kann sich neben der primären **Zielgruppe** der Unternehmen in Form von Start-ups, KMU und Konzernen auch an **Forschungseinrichtungen beziehungsweise Hochschulen, Verbände, Vereine und Bürger:innen** richten.<sup>10</sup>

Um die relevanten Zielgruppen und Ziele zu erreichen, stehen dem Staat verschiedene **Hebel** zur Verfügung. Er kann grundsätzlich regulieren, Infrastrukturen und Inputs (wie z. B. Bildungsangebote) bereitstellen oder direkte und indirekte finanzielle Anreize schaffen. Der Staat kann außerdem Märkte fördern und unterstützen, indem er die Nachfrage nach bestimmten Produkten oder Dienstleistungen erhöht. Darüber hinaus kann er Vernetzungs- und Kommunikationsaufgaben wahrnehmen oder unterstützen, zum Beispiel durch Kompetenz-Center. Dies wird in der folgenden Grafik in Form eines „Morphologischen Kastens“<sup>11 12</sup> beschrieben.<sup>13 14 15</sup>

<sup>6</sup> OECD (2022): An industrial policy framework for OECD countries. Old debates, new perspectives. OECD Science, Technology and Industry. Policy Papers (127). May 2022.

<sup>7</sup> Kattel, R.; Mazzucato, M.; Haverkamp, K.; Ryan-Collings, J. (2020): Challenge-driven economic policy: A new Kframework for Germany. Forum for a New Economy.

<sup>8</sup> OECD (2022): An industrial policy framework for OECD countries. Old debates, new perspectives. OECD Science, Technology and Industry. Policy Papers (127). May 2022.

<sup>9</sup> Ebd.

<sup>10</sup> Kuhlmann, S.; Arnold, E. (2001): RCN in the Norwegian Research and Innovation System, Background Report No. 12 in the evaluation of the Research Council of Norway, Fraunhofer ISI, Technopolis.

<sup>11</sup> Für die Darstellung wurde auf die Methode des morphologischen Kastens zurückgegriffen. Dabei handelt es sich um einen Ansatz zur Lösungsfindung, mithilfe dessen Fragestellungen strukturiert und innovative Lösungen entwickelt werden können.

<sup>12</sup> Zwicky, F. (1959): Morphologische Forschung. Wesen und Wandel materieller und geistiger struktureller Zusammenhänge. Winterthur AG: Winterthur.

<sup>13</sup> OECD (2022): An industrial policy framework for OECD countries. Old debates, new perspectives. OECD Science, Technology and Industry. Policy Papers (127). May 2022.

<sup>14</sup> Schwedes, O. (2019): Am Steuer? Instrumente und Anwendungsfelder der Verkehrspolitik. Online verfügbar: <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/298744/am-steuer/>, zuletzt abgerufen am 20.02.2024.

<sup>15</sup> Intergovernmental panel on climate change (2007): National policy instruments, their implementation and interactions.



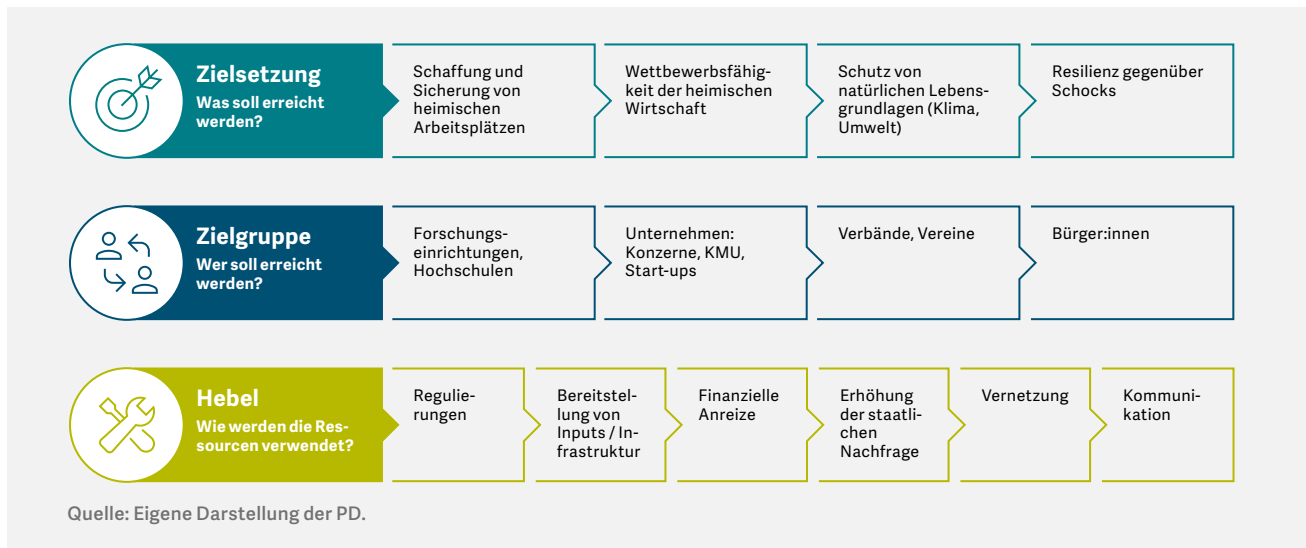


Abbildung 1: Morphologischer Kasten für staatliche Industrieförderung

# Eignung von Hebeln über den Produktlebenszyklus

Um eine Passfähigkeit der verschiedenen Hebel für einzelne Branchen und deren Produkte und Dienstleistungen bewerten zu können, bietet sich eine Kategorisierung der Hebel entlang des **Produktlebenszyklus** an. Der Produktlebenszyklus beschreibt die Stadien eines Produktes von der Markteinführung über Wachstum und Reife bis hin zur Sättigung.

**Eine staatliche Förderung in den ersten beiden Phasen – Einführung und Wachstum – sollte stärker von angebotsfördernden Instrumenten („Push“-Maßnahmen) geprägt werden.** Diese haben einen direkten Einfluss auf die (Produktions-)Entscheidung von Firmen beziehungsweise Industrien.<sup>16</sup> Grundvoraussetzung für die Einführung von neuen Produkten, Technologien und Geschäftsmodellen ist in der Regel sowohl eine gesetzliche **Regulierung, die ihren Einsatz bestimmt**, als auch eine **geeignete Infrastruktur mit den erforderlichen Kompetenzen und verfügbaren Fachkräften**. Hier kann der Staat die Zeitdifferenz zwischen dem kurzfristigen Bedarf an gut ausgebildetem Personal und der langfristig orientierten Ausbildung ausgleichen.<sup>17</sup> Dies kann durch konkrete Maßnahmen erreicht werden, wie die Förderung von beruflicher Aus- und Weiterbildung oder On-the-Job-Trainings.<sup>18</sup>

Neben Infrastruktur und Personal benötigen die Unternehmen auch finanzielle Mittel. Diese können durch direkte **finanzielle Unterstützung** wie die **Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (F&E)**, durch indirekte **finanzielle Anreize** wie Steuererleichterungen für relevante Betriebsausgaben oder in Form von Public Venture Capital bereitgestellt werden. Staatlich **geförderte Vernetzung** von beispielsweise Produzentinnen und Produzenten sowie

<sup>16</sup> OECD (2022): An industrial policy framework for OECD countries. Old debates, new perspectives. OECD Science, Technology and Industry. Policy Papers (127). May 2022.

<sup>17</sup> Borrás, S.; Edquist, C. (2016): Conceptual Underpinnings for Innovation Policy Design – Indicators and Instruments in Context. Online verfügbar: [https://www.researchgate.net/publication/308654289\\_Conceptual\\_Underpinnings\\_for\\_Innovation\\_Policy\\_Design\\_-\\_Indicators\\_and\\_Instruments\\_in\\_Context](https://www.researchgate.net/publication/308654289_Conceptual_Underpinnings_for_Innovation_Policy_Design_-_Indicators_and_Instruments_in_Context).

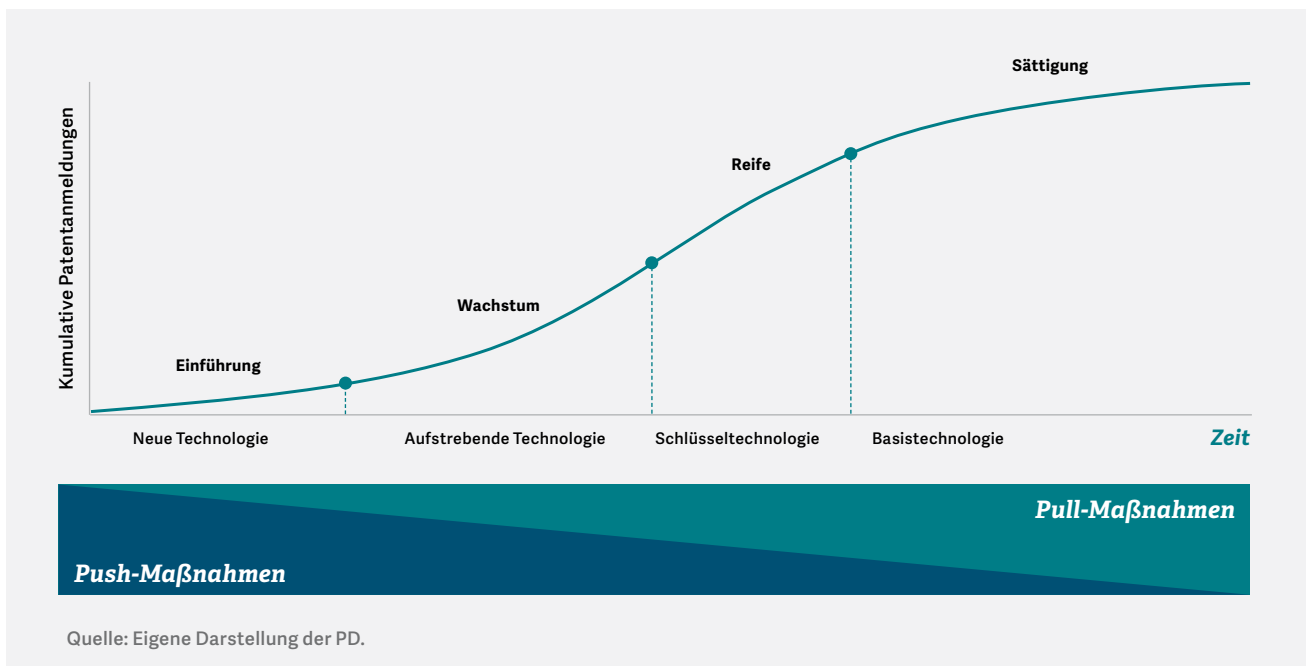
<sup>18</sup> OECD (2022): An industrial policy framework for OECD countries. Old debates, new perspectives. OECD Science, Technology and Industry. Policy Papers (127). May 2022.

Konsumentinnen und Konsumenten in Form von „Living-Labs“<sup>19</sup> kann positive Auswirkungen haben, indem sie ein Angebot bereitstellt, das besser auf die Bedürfnisse abgestimmt ist.

**Die beiden späteren Phasen – Reife und Sättigung – werden verstärkt durch nachfragefördernde Hebel („Pull-Maßnahmen“) unterstützt.** Diese Hebel wirken sich auf Konsumentenscheidungen aus, ungeachtet dessen, wo ein Produkt produziert wurde.<sup>20</sup> Nachfragefördernde Instrumente induzieren oder erhöhen die Nachfrage für ein Produkt, indem etwa eine Preisreduktion oder eine verbesserte Verfügbarkeit erwirkt wird.<sup>21</sup> Ein Beispiel dafür sind **finanzielle Hebel** in Form von Subventionen oder Steuergutschriften für Endverbraucher:innen. Exemplarisch kann die sogenannte Abwrack- oder Umweltprämie angeführt werden, bei der ein Kauf von Neuwagen unter bestimmten Voraussetzungen mit einer staatlichen Prämie unterstützt worden ist.

Auch die Ausgestaltung von **Regulierungen** kann die Nachfrage nach bestimmten Produkten steuern. Ein Beispiel hierfür liefert das EU-weite Verbot von Einwegplastik, das bestimmte Produkte wie Strohhalme oder Plastikbesteck verbietet und somit den Markt für Alternativen wie Holzbesteck attraktiver macht.<sup>22</sup> Nachfrageorientierte Instrumente richten sich weniger an der Produktivität von Firmen aus, sondern fokussieren auf Einfachheit und Sicherheit für Konsumentinnen und Konsumenten beispielsweise durch die Festlegung von Produktstandards.<sup>23</sup> Die Entwicklung von Standards kann durch die **Vernetzung von Stakeholdern** auch von staatlicher Seite her gefördert werden. Üblicherweise umfassen

Abbildung 2: Produktlebenszyklus



<sup>19</sup> „[L]iving labs sind neue Form der Kooperation zwischen Wissenschaft und Zivilgesellschaft, bei der das gegenseitige Lernen in einem experimentellen Umfeld im Vordergrund steht.“ Vgl. hierzu: <https://de.wikipedia.org/wiki/Reallabor>, zuletzt abgerufen am 20.02.2024.

<sup>20</sup> OECD (2022): An industrial policy framework for OECD countries. Old debates, new perspectives. OECD Science, Technology and Industry. Policy Papers (127). May 2022.

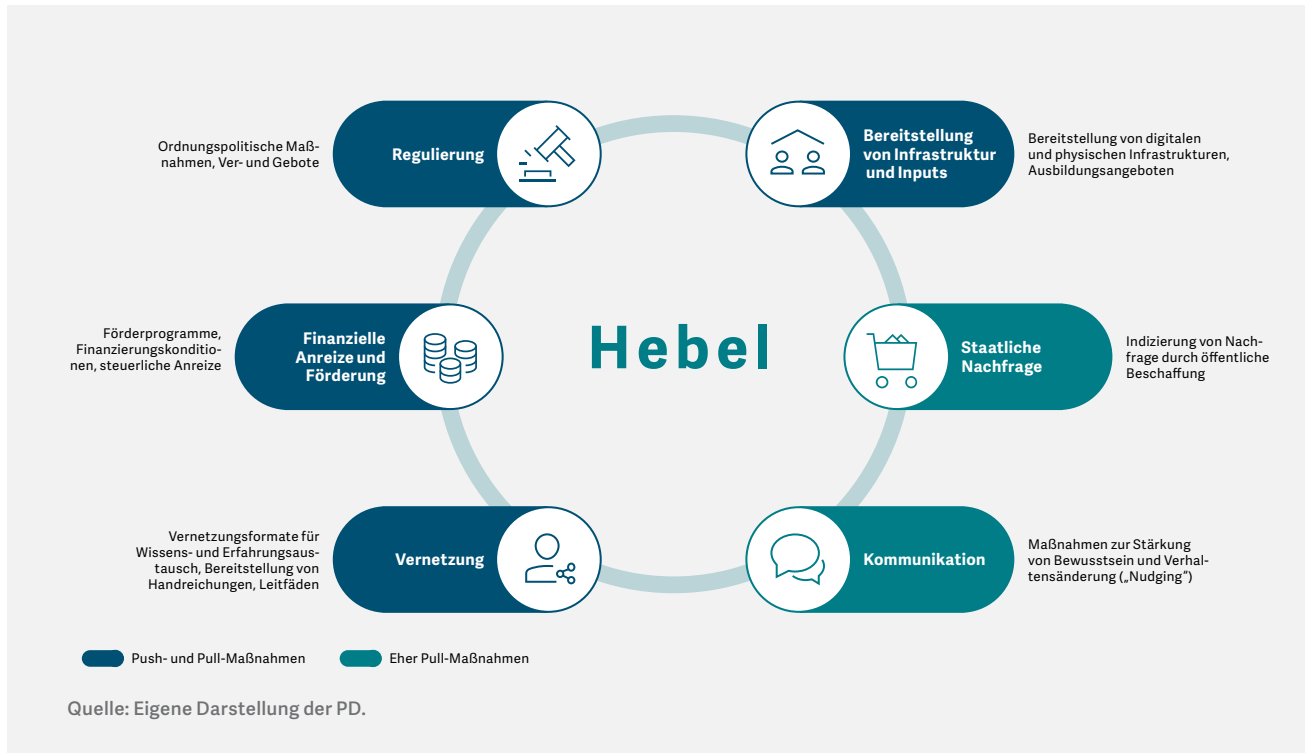
<sup>21</sup> Ebd.

<sup>22</sup> Directorate-General for Environment (2021): EU restrictions on certain single-use plastics. Information and resources on the new EU rules on single-use plastics. Online verfügbar: [https://environment.ec.europa.eu/topics/plastics/single-use-plastics/eu-restrictions-certain-single-use-plastics\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/plastics/single-use-plastics/eu-restrictions-certain-single-use-plastics_en), zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>23</sup> OECD (2022): An industrial policy framework for OECD countries. Old debates, new perspectives. OECD Science, Technology and Industry. Policy Papers (127). May 2022.

nachfrageorientierte Instrumente darüber hinaus **öffentliche Beschaffungsprogramme und verhaltensökonomische sowie kommunikative Maßnahmen.**

Die im vorangegangenen Abschnitt vorgestellten Hebel zur Industrieförderung sind in Abbildung 3 zusammenfassend dargestellt.



**Abbildung 3: Hebel zur Industrieförderung**

Insbesondere vor dem Hintergrund einer Industriepolitik mit übergeordneten Klimaschutzziele und im Kontext von Umweltinnovationen verweisen zahlreiche Studien auf die Wirksamkeit von „**Policy Mixes**“, das heißt einer Mischung aus verschiedenen Maßnahmen. Um einen fairen Wettbewerb sicherzustellen, sind aufgrund des EU-Beihilferechts angebotsfördernde Maßnahmen bereits eingeschränkt worden. Andererseits sind für die Erreichung von umweltpolitischen Zielen nachfragefördernde Maßnahmen gut geeignet.<sup>24</sup> Ein Beispiel hierfür ist die Nachfrageförderung von Photovoltaik-Anlagen in Deutschland (z. B. durch Investitionssubventionierung und Einspeisevergütungen). Diese Fördermaßnahme führte zu einer enormen Steigerung von Photovoltaik-Anlagen auf den deutschen Dächern. Hierdurch wurde die globale Branche gestärkt, nicht jedoch die heimische Wirtschaft, da die Nachfrage zu einem großen Teil von der chinesischen Wirtschaft bedient wurde.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Nuñez-Jimenez, A.; Knoeri, C.; Hoppmann, J. Hoffmann, V. (2019): Balancing technology-push and demand-pull policies for fostering innovations and accelerating their diffusion. ETH Zurich, Group for Sustainability and Technology.

<sup>25</sup> Pegels, A.; Lütkenhorst, W. (2014): Is Germany’s Energy Transition a case of successful Green Industrial Policy? Contrasting wind and solar PV. in: Energy Policy, DOI: 10.1016/j.enpol.2014.06.031.

# Fallstudienanalyse

Ziel der Studie ist es aufzuzeigen, welche Hebel der Industrieförderung Staat und Verwaltung gezielter nutzen können, um Verkehrswende-relevante Branchen zu stärken und damit die Transformation zu einer klimaneutralen Wirtschaft zu unterstützen. Im Zentrum steht dabei die Frage, welche industriepolitischen Hebel abhängig vom jeweiligen Marktreife- beziehungsweise Wachstumsgrad gewählt werden sollten.

## Auswahl der Fallstudien

Wie in Kapitel 1.3 dargestellt, eignen sich je nach Marktreifegrad unterschiedliche Hebel zur Förderung Verkehrswende-relevanter Sektoren: Aufstrebende Branchen im frühen Marktwachstum können gezielt durch **angebotsfördernde („Push-“) Maßnahmen** flankiert werden; reife und am Markt etablierte Branchen können verstärkt durch nachfragefördernde („Pull-“) Maßnahmen unterstützt werden. Um sowohl die Hebelwirkung von Push- als auch von Pull-Maßnahmen zu beleuchten, möchte die Studie zwei Fallstudien untersuchen, die sich stark in ihrem Marktreifegrad unterscheiden. Der **Marktreifegrad** bezieht sich einerseits auf die **technologische Reife**: In welchem technologischen Entwicklungsstadium befindet sich eine Branche? Andererseits wird auf **Marktwachstum** Bezug genommen: Wie hat sich die Zunahme des Marktvolumens in einem bestimmten Zeitraum verändert? Der Marktreifegrad bestimmt damit insbesondere darüber, welche Unternehmen von staatlichen Fördermaßnahmen profitieren (z. B. Start-ups bei niedriger Marktreife, Konzerne bei hoher Marktreife).

Ein weiteres Augenmerk der Studie liegt auf der Frage, inwieweit ausgewählte Verkehrswende-relevante Branchen **Innovationspotenzial am Standort Deutschland** aufweisen, das durch gezielte industriepolitische Hebel noch besser entfaltet werden kann. Angesichts der zunehmenden Verlagerung deutscher Industriebetriebe ins Ausland<sup>26</sup> ist die Annahme, dass insbesondere das produzierende Gewerbe und somit auch die Herstellung von Verkehrsmitteln einer hohen Substituierbarkeit unterliegt. Gestiegene Energie- und Arbeitskosten führen für Unternehmen zu der Herausforderung, Produktion und Arbeitsplätze ins Ausland verlegen zu müssen. Dienstleister, wie beispielsweise Sharing- oder Reparaturanbieter, siedeln sich dagegen überall dort an, wo Verkehrsmittel im Einsatz sind – eine großflächige Verlagerung von Dienstleistungen (wie z. B. Wartungsservices) ins Ausland ist somit nicht zu erwarten. Damit sollten durch industriepolitische Hebel gezielt die Produktion von Verkehrsmitteln in Deutschland sowie die am Standort Deutschland angesiedelten Herstellerunternehmen gestärkt werden.

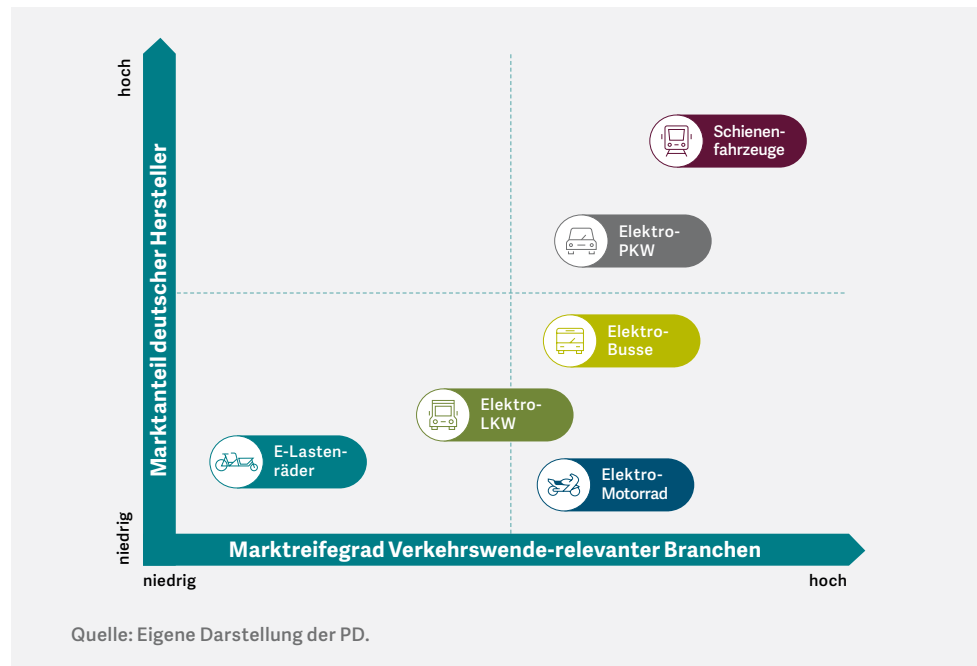
In der folgenden Abbildung 4 werden ausgewählte Verkehrswende-relevante Branchen in Deutschland nach ihrem **Marktreifegrad** und dem **Marktanteil** deutscher Firmen eingeordnet. Im Fokus der Betrachtung liegen Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb.

<sup>26</sup> Handelsblatt (2023): Deutsche Industriebetriebe verlagern Jobs und Produktion ins Ausland.

## 2.1 Industrieförderung als Beitrag zur Verkehrswende

2 Fallstudienanalyse / 2.1 Auswahl der Fallstudien

Abbildung 4:  
Einordnung relevanter  
Produktkategorien nach  
Marktwachstum und Markt-  
struktur



Um die Anwendung von Industrieförderhebeln an zwei möglichst unterschiedlichen Produktkategorien zu untersuchen, wurden E-Lastenräder und Schienenfahrzeuge in den Fokus genommen. **Der Markt für E-Lastenräder ist gemessen an Absatzzahlen noch sehr klein** und der Herstellermarkt in Deutschland ist relativ fragmentiert. **Das Marktpotenzial für E-Lastenräder ist jedoch insbesondere im urbanen Logistikkontext sehr hoch, da derzeit der Großteil der urbanen Logistik noch auf den Einsatz von klassischen Lieferwagen und Lastkraftwagen ausgerichtet ist.** Für das politische Ziel der Verlagerung von Personen- und Güterverkehr auf die Schiene ist die **Bereitstellung von modernen, hochautomatisierten und emissionsarm hergestellten Schienenfahrzeugen** essenziell; im Gegensatz zur E-Lastenradbranche spielen hier große Industriekonzerne und deren recht etablierte Zulieferungsstrukturen die wichtigste Rolle.

# Fallstudie 1: E-Lastenräder

## 2.2.1 E-Lastenrad-Markt

Die folgenden Beschreibungen beziehen sich auf das **E-Lastenrad als Oberbegriff für Fahrräder mit elektromotorischem Hilfsantrieb, die durch entsprechende An- und Aufbauten Güter transportieren oder Personen befördern können**. Straßenverkehrsrechtlich handelt es sich bei Fahrrädern – und damit auch Lastenrädern – um Fahrzeuge mit mindestens zwei Rädern, die ausschließlich durch Muskelkraft angetrieben werden.<sup>27</sup> Lastenräder mit Elektroantrieb (E-Lastenräder) verfügen zusätzlich über eine elektromotorische Tretunterstützung bis zu einer Geschwindigkeit von maximal 25 km/h. Sie gehören zur Klasse der E-Bikes (auch Pedelecs genannt), unterliegen jedoch straßenverkehrsrechtlich denselben Regelungen wie Fahrräder.<sup>28</sup> Je nach Einsatzgebiet unterscheiden sich E-Lastenräder in ihrem Aufbau. Wesentliche Komponenten sind jedoch stets das Fahrgestell (Rahmen, Räder, Ladefläche mit Aufbauten/Transportbox) sowie der Antriebsstrang (Elektromotor, Akku).<sup>29</sup>

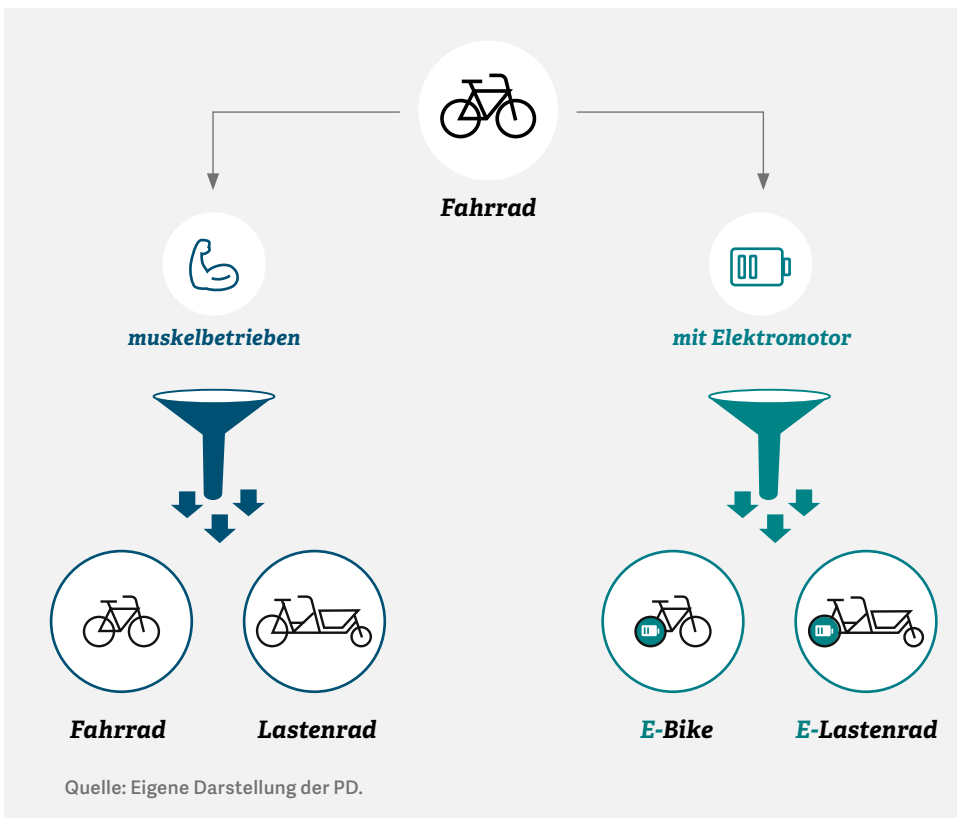


Abbildung 5: Einordnung des (E-)Lastenrads

<sup>27</sup> Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages (2022): Elektrisch betriebene Lastenräder. Online verfügbar: <https://www.bundestag.de/resource/blob/919876/7f8c74e0c51db302f6989567cd272c73/WD-5-124-22-pdf-data.pdf>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

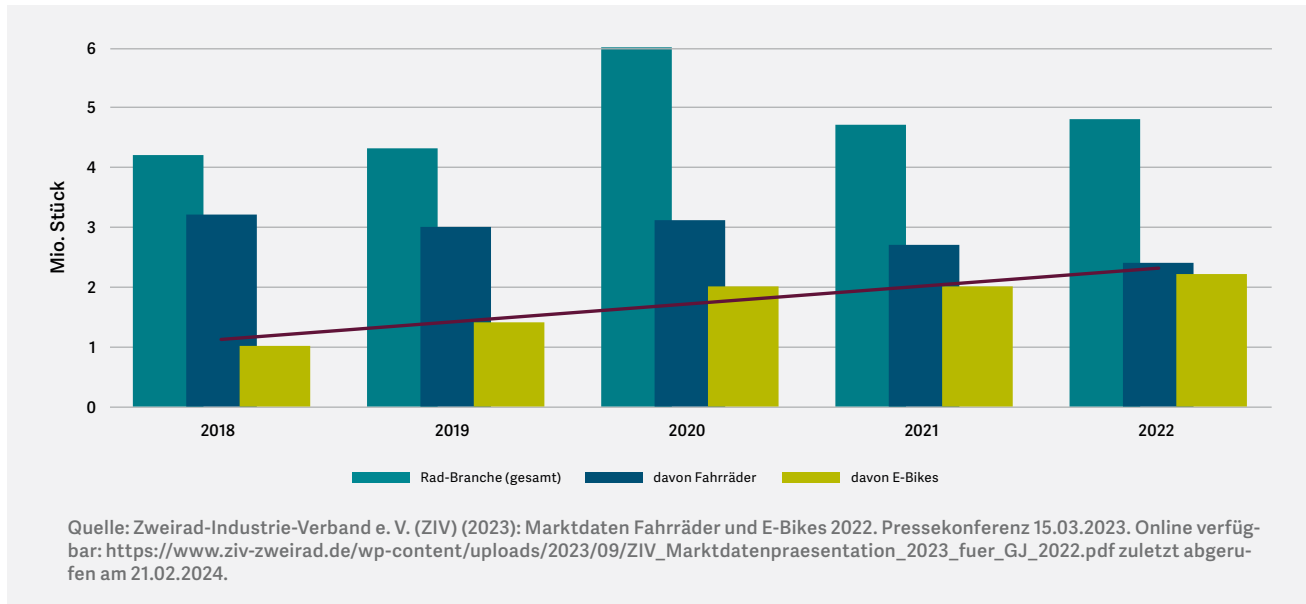
<sup>28</sup> Ebd.

<sup>29</sup> DGUV (2019): Sicher unterwegs mit dem Transport- und Lastenfahrrad.

## 2.2 Industrieförderung als Beitrag zur Verkehrswende

### 2 Fallstudienanalyse / 2.2 Fallstudie 1: E-Lastenräder

In den vergangenen Jahren hat die deutsche Fahrradwirtschaft ein durchweg stabiles Wachstum verzeichnet. Dies bescheinigt unter anderem eine Auswertung des Zweirad-Industrieverbands, wonach der Anteil verkaufter Fahrräder und E-Bikes zwischen 2018 und 2022 um rund 14 Prozent gestiegen ist (vgl. Abbildung 6).<sup>30</sup>



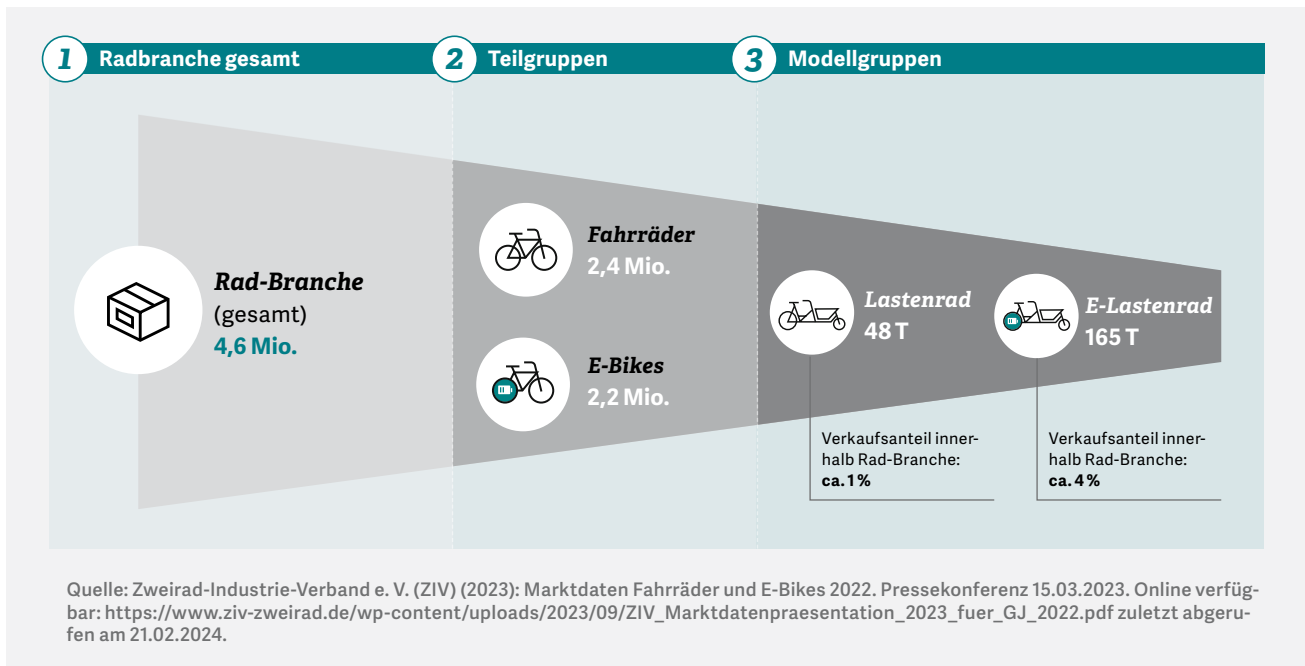
**Abbildung 6: Anzahl verkaufter Fahrräder und E-Bikes in Deutschland zwischen 2018 und 2022**

Einen regelrechten Spitzenwert erreichten die E-Bikes: Seit 2018 hat sich der Absatz von E-Fahrrädern mehr als verdoppelt. Mit der zunehmenden Beliebtheit von E-Bikes einher geht ein leichter Verkaufsrückgang von klassischen Fahrrädern.<sup>31</sup> Eine nähere Betrachtung der beiden Teilgruppen unterstreicht diesen Befund. Während 2022 Fahrräder und E-Bikes im Verkauf nahezu gleichauf lagen, **konnte das E-Lastenrad das klassische Lastenrad sogar im Absatz überholen: 2022 lag der Anteil verkaufter E-Lastenräder an der gesamten Rad-Branche bei vier Prozent und damit drei Prozentpunkte höher als Modelle ohne Elektroantrieb.**<sup>32</sup>

<sup>30</sup> Zweirad-Industrie-Verband e. V. (ZIV) (2023): Marktdaten Fahrräder und E-Bikes 2022. Pressekonferenz 15.03.2023. Online verfügbar: [https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/ZIV\\_Marktdatenpraesentation\\_2023\\_fuer\\_GJ\\_2022.pdf](https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/ZIV_Marktdatenpraesentation_2023_fuer_GJ_2022.pdf), zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>31</sup> Ebd.

<sup>32</sup> Ebd.



Ein Blick auf die Entwicklung der Verkaufszahlen von E-Lastenrädern in Abbildung 8 verdeutlicht abschließend den rasanten Entwicklungstrend.<sup>33 34</sup> Die Marktdaten des Zweirad-Industrie-Verbands (ZIV) zeigen allein für das Jahr 2022 einen Zuwachs beim Verkauf von E-Lastenrädern um 37,5 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. In der Radlogistik (also bei gewerblich genutzten E-Lastenrädern) stieg der Absatz an E-Lastenrädern sogar um 104 Prozent.<sup>35</sup> Laut Branchenreport erwartet die Radlogistikbranche über die nächsten fünf Jahre ein Wachstum von 30 Prozent pro Jahr im E-Lastenrad-Segment.<sup>36</sup>

**Abbildung 7: Verkaufsstückzahlen Fahrrad-Branche 2022, kategorisiert nach Teil- und Modellgruppen**

<sup>33</sup> Zweirad-Industrie-Verband (2023): Marktdaten Fahrräder und E-Bikes 2022. Pressekonferenz 15.03.2023.

<sup>34</sup> Ebd.

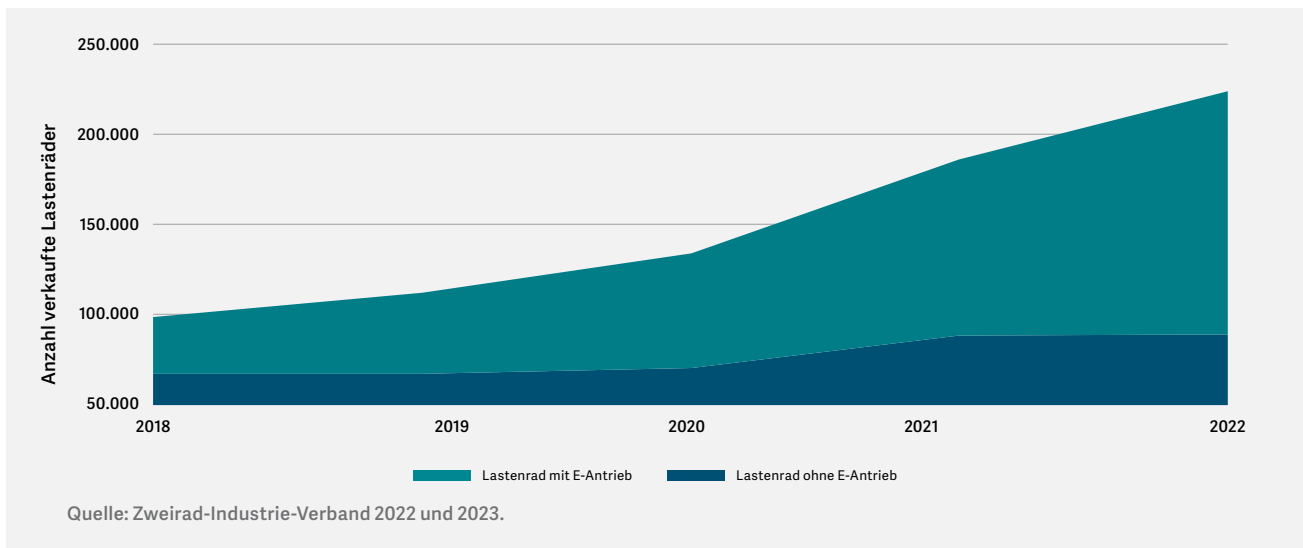
<sup>35</sup> Ebd.

<sup>36</sup> Radlogistikverband Deutschland (2023): Radlogistik. Branchenreport 2023.



## 2.2 Industrieförderung als Beitrag zur Verkehrswende

2 Fallstudienanalyse / 2.2 Fallstudie 1: E-Lastenräder



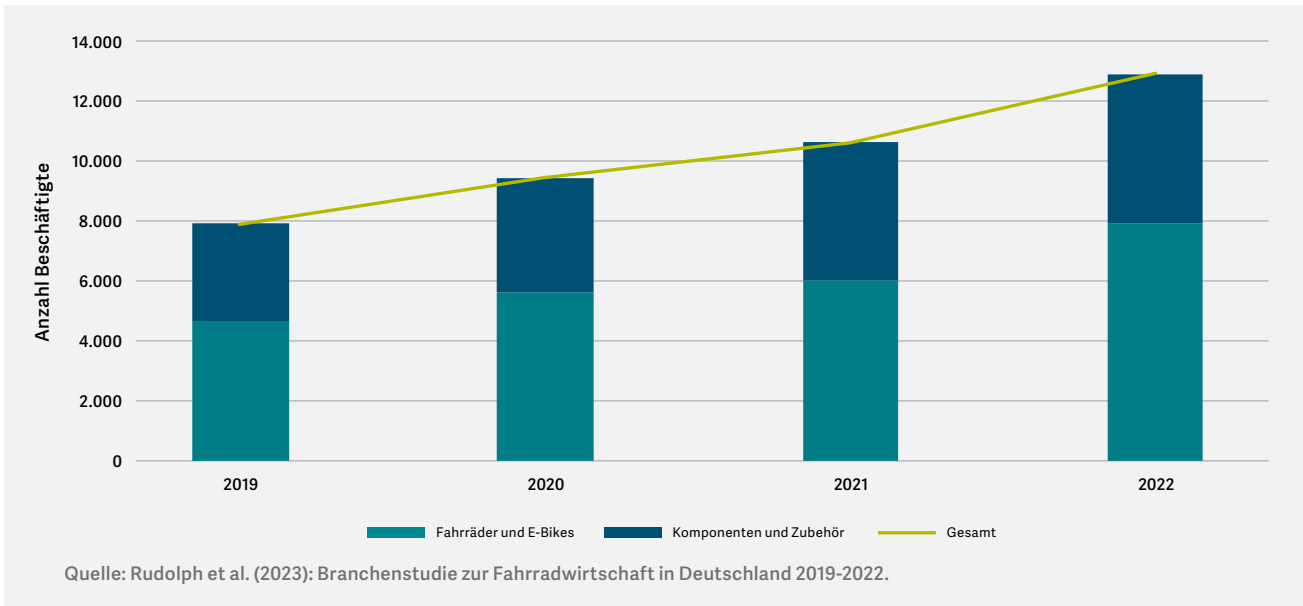
**Abbildung 8:**  
**Überblick Verkaufsstück-**  
**zahlen Lastenräder mit und**  
**ohne E-Antrieb**

Die jüngste Branchenstudie zur Fahrradwirtschaft in Deutschland des Transportation Think Tank verzeichnet darüber hinaus auch einen stetigen Beschäftigungszuwachs innerhalb der Herstellung und Verarbeitung von Fahrrädern und E-Bikes. Die Studie zeigt auf, dass die **Anzahl beschäftigter Personen in der Produktion von Fahrrädern und E-Bikes sowie der Herstellung von Komponenten und Zubehör<sup>37</sup> zwischen 2019 und 2022 auf 13.400 und damit um 16,5 Prozent gestiegen ist** (vgl. Abbildung 9).<sup>38</sup> Werden Zubehör und Komponenten ausgeklammert, so wird jedoch deutlich, dass die Hersteller von Fahrrädern (E-Bikes und E-Lastenräder eingeschlossen) bis 2021 nur ein moderates Beschäftigungswachstum vorwiesen. Erst im Zuge der anhaltend hohen Nachfrage über das Covid-Jahr 2020 hinaus sprang die Beschäftigtenanzahl leicht nach oben.<sup>39</sup> Für den Anwendungsfall E-Lastenrad liegen leider keine gesonderten Zahlen vor.

<sup>37</sup> Zu den Komponenten zählen beispielsweise Rahmen, Gabeln, Reifen, Lampen sowie Elektromotoren. Unter Zubehör fallen insbesondere Schlösser, Helme und Textilien.

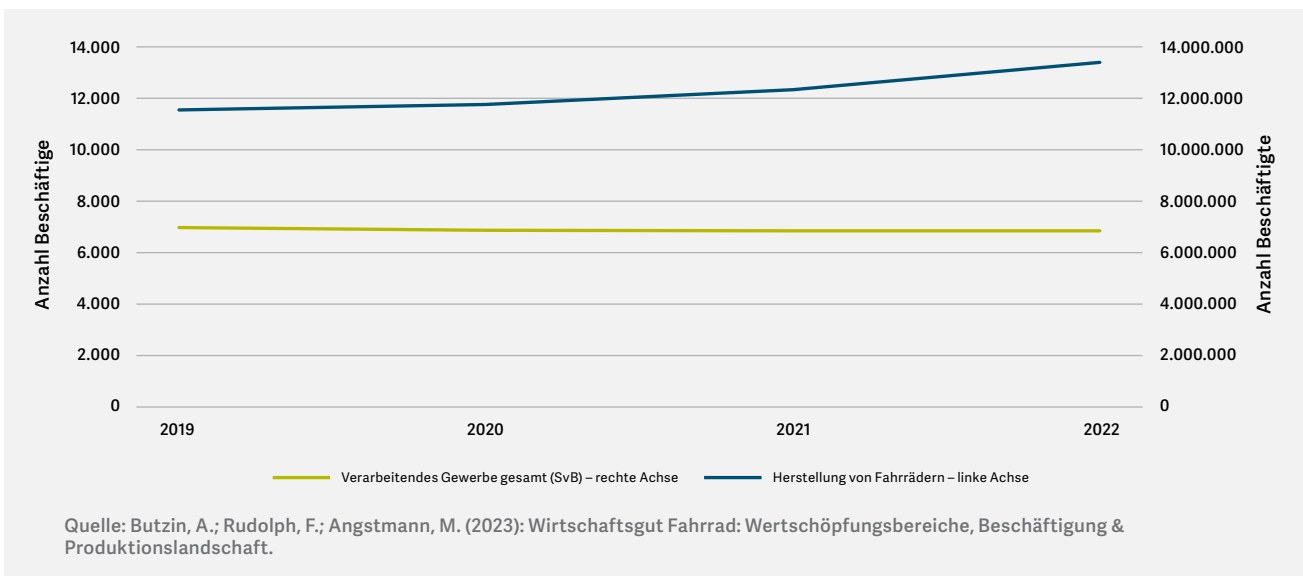
<sup>38</sup> Rudolph und Hologa (2023): Branchenstudie zur Fahrradwirtschaft in Deutschland 2019-2022: Beschäftigung und Unternehmensumsätze. Berlin: T3 - Transportation Think Tank.

<sup>39</sup> Ebd.



Dass das Beschäftigungswachstum der Fahrradbranche in den letzten Jahren sehr beachtlich ist, zeigt sich insbesondere im Vergleich zu den Zahlen für das gesamte verarbeitende Gewerbe in Deutschland. Während in der Corona-Krise allgemein Stellen abgebaut wurden, erlebte die Fahrradbranche in dieser Zeit einen deutlichen Aufschwung (siehe Abbildung 10).<sup>40</sup>

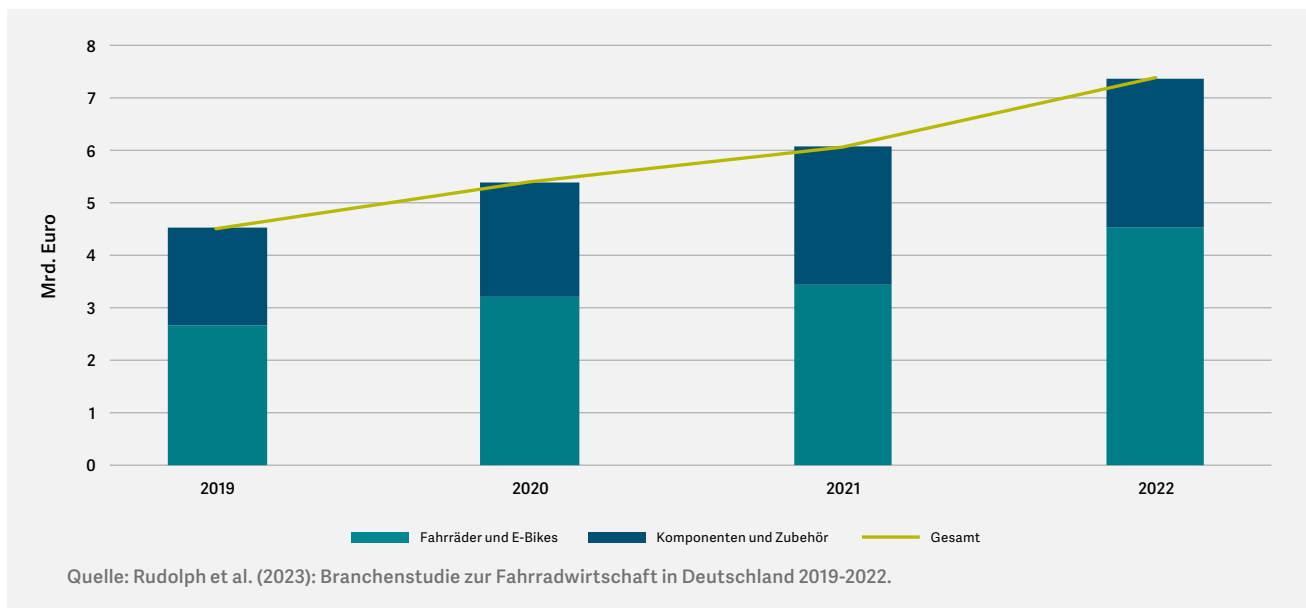
**Abbildung 9: Entwicklung der Beschäftigung bei Herstellern von Fahrrädern/ E-Bikes in Deutschland**



Auch ein Blick auf die Umsätze der Hersteller unterstreicht die zunehmende Relevanz und wirtschaftliche Dynamik der deutschen Fahrradwirtschaft: **Zwischen 2019 und 2022 stiegen die Gesamtumsätze der Fahrrad- und E-Bike-Branche (inkl. des Segments Komponenten und Zubehör) um rund 60 Prozent.**

**Abbildung 10: Entwicklung der Anzahl sozialversicherungspflichtig und selbstständig Beschäftigter in der Herstellung von Fahrrädern (links) sowie im gesamten verarbeitenden Gewerbe (rechts) im Zeitraum 2019 bis 2022**

<sup>40</sup> Rudolph et al. (2023): Branchenstudie zur Fahrradwirtschaft in Deutschland 2019-2022.



**Abbildung 11: Entwicklung der Unternehmensumsätze der Hersteller von Fahrrädern/E-Bikes in Deutschland**

### Beitrag zu Klimaschutz und Verkehrswende

Im Betrieb sind E-Lastenräder lokal emissionsfrei – die Klimabilanz von E-Fahrrädern wird hauptsächlich durch die Herstellung bestimmt und durch Aufwände im Lebenszyklus, wie Wartung, Energiebereitstellung (Strommix Fahrstrom) oder Akku-Wechsel, negativ beeinflusst.<sup>41, 42</sup> Eine Studie der HEC Liège Management School in Belgien hat im Rahmen einer Lebenszyklusanalyse ermittelt, dass im gesamten Leben eines E-Lastenrads – von Herstellung über Wartung und Betrieb – rund 50 Prozent aller Treibhausgasemissionen auf die Produktion zurückzuführen sind. Vor allem die Herstellung der Komponenten und die Zusammensetzung der Fahrzeuge ist sehr energieintensiv. Einen maßgeblichen Einfluss auf die Klimabilanz von E-Lastenrädern hat dabei der Strommix (Anteil erneuerbarer Energien) im Produktionsland.<sup>43</sup>

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt das Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) in seiner jüngsten Studie zur Bewertung der Klimaschutzwirkung von E-Bikes.<sup>44</sup> Die Treibhausgasemissionen von E-Bikes werden demnach im Wesentlichen auf die energieintensive Batterieherstellung sowie die im Vergleich zu konventionellen Fahrrädern robustere Bauweise zurückgeführt. Wie die untenstehende Abbildung verdeutlicht, liegen die herstellungsbedingten Emissionen von E-Lastenrädern im Vergleich zu unmotorisierten Fahrrädern um einen Faktor 2 bis 3 höher. Je nach Laufleistung und der Frage, wie viele Akkus über die Lebensdauer ausgetauscht werden müssen, liegt die Spannweite des THG-Ausstoßes von E-Bikes bei 15 bis 60 g CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Personenkilometer. Nichtsdestotrotz wird mit Blick auf die untenstehende Abbildung sichtbar, dass E-Lastenräder im Gesamtlebenszyklus gegenüber anderen Verkehrsmitteln punkten: **Im Vergleich verursachen Verbrenner-Pkw circa zehnmal und E-Pkw rund siebenmal so hohe Emissionen wie E-Fahrräder.**<sup>45</sup>

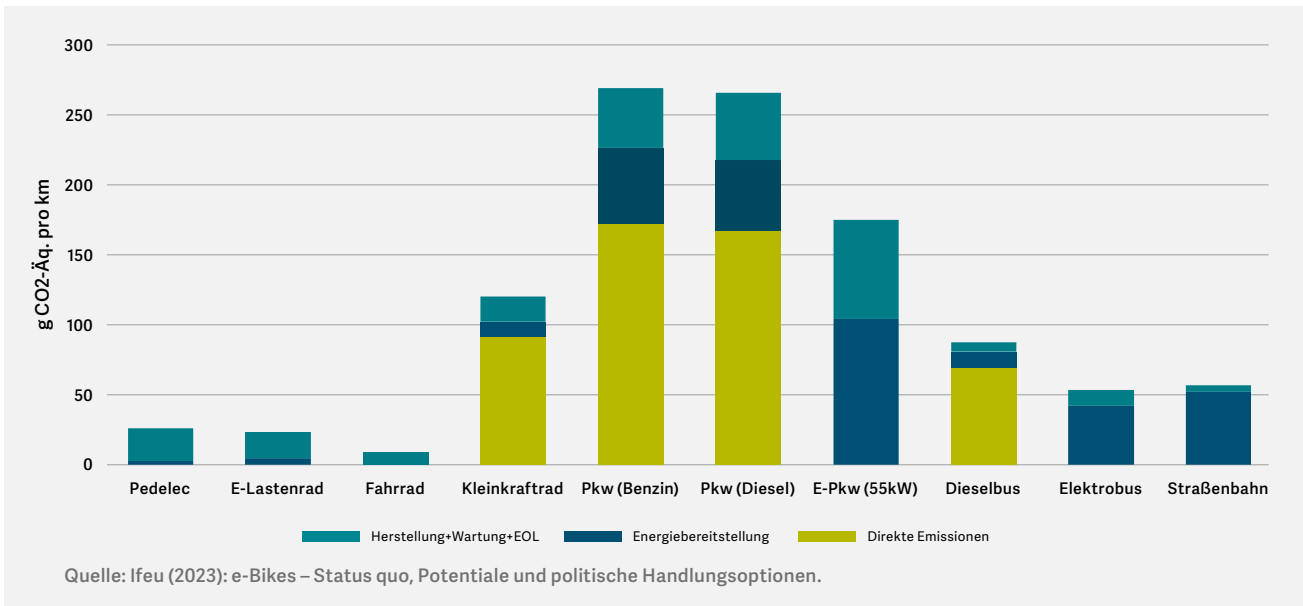
<sup>41</sup> Fraselle et al. (2021): Cost and Environmental Impacts of a Mixed Fleet of Vehicles. Sustainability 2021, 13, 9413. Online verfügbar: <https://doi.org/10.3390/su13169413>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>42</sup> Ifeu (2023): e-Bikes – Status quo, Potentiale und politische Handlungsoptionen.

<sup>43</sup> Fraselle et al. (2021): Cost and Environmental Impacts of a Mixed Fleet of Vehicles. Sustainability 2021, 13, 9413. Online verfügbar: <https://doi.org/10.3390/su13169413>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>44</sup> Ifeu (2023): e-Bikes – Status quo, Potentiale und politische Handlungsoptionen.

<sup>45</sup> Ebd.



### Anwendungsfälle

Die **Anwendungsfälle** für die Nutzung von E-Lastenfahrrädern sind vielseitig und umfassen von **Lieferdiensten, über Kurierdienstleistungen bis hin zu Personenwirtschaftsverkehren zahlreiche Wirtschaftssegmente.**<sup>46</sup>

Mit dem zunehmenden Verkehrsaufkommen stehen besonders Städte und Ballungsräume vor der Herausforderung steigender Schadstoff- und Lärmemissionen. Daher liegt insbesondere in dicht besiedelten Räumen der Vorteil der Verlagerung gewerblicher Verkehre auf E-Lastenräder auf der Hand. Die Branche für Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP-Branche) geht davon aus, dass rund ein Drittel der innerstädtischen Auslieferungsverkehre durch Lastenräder zu substituieren wären.<sup>47</sup> Eine Studie der Cycling Industries Europe schätzt sogar, dass sich **51 Prozent der innerstädtischen Transportfahrten durch Lastenräder ersetzen lassen würden.**<sup>48</sup>

Durch den weiter steigenden Handlungsdruck in Innenstädten ist auch davon auszugehen, dass der Bedarf von und die Nachfrage nach E-Lastenrädern weiter steigen wird.

**Abbildung 12: Treibhausgasemissionen im Gesamtlebenszyklus ausgewählter Verkehrsmittel**

<sup>46</sup> Bundesverband Paket & Express Logistik Biek (2022): KEP-Studie 2022-Analyse des Marktes in Deutschland.

<sup>47</sup> Ebd.

<sup>48</sup> Colli, E.; Küster, F.; Žganec, M. (2022): The state of national cycling strategies in Europe. European Cyclists Federation.

### Marktstruktur und Wertschöpfungstiefe international und in Deutschland

Der E-Lastenradmarkt ist derzeit durch eine junge Lastenrad-Branche mit hauptsächlich kleinen Herstellern geprägt.<sup>49</sup> Aufgrund des geringen Marktvolumens und der fragmentierten Marktsituation ist die Datenverfügbarkeit zu Marktstruktur und Wertschöpfungstiefe von E-Lastenrädern insbesondere außerhalb Deutschlands aktuell noch begrenzt.

#### Entwicklungen internationaler Markt

Ein Blick auf den weltweiten E-Bike-Markt zeigt jedoch, dass der Herstellermarkt hier von einigen wenigen Ländern dominiert wird, die auf eine langjährige Produktion in der Herstellung von E-Fahrrädern zurückblicken.<sup>50</sup> Angeführt wird er vom Asien-Pazifik Raum, mit China an der Spitze, wo allein über 30 Millionen E-Fahrräder jährlich produziert werden.<sup>51 52</sup>

Die USA galten im internationalen Vergleich lange Zeit als Nachzügler im Bereich der E-Fahrradherstellung.<sup>53</sup> In den vergangenen Jahren erfuhren E-Fahrräder jedoch zunehmend an Beliebtheit: Laut einer Studie von Deloitte haben sich die Verkaufszahlen von E-Fahrrädern in den USA und Canada zwischen 2017 und 2021 mehr als verdoppelt.<sup>54</sup> In den USA wird die Beschaffung von E-Fahrrädern über Kaufprämien, vergünstigte Kredite oder den Erlass lokaler Mehrwertsteuern gefördert.<sup>55 56</sup>

#### Situation in Europa und Deutschland

Die Nachfrage nach E-Fahrrädern ist im europäischen Raum in den letzten Jahren stetig gestiegen.<sup>57</sup> **Dabei zählen Deutschland und die Niederlande zu den führenden Herstellerländern von E-Fahrrädern.**<sup>58</sup> Dies gilt auch für Lastenräder, wie eine Umfrage von „Zukunft Fahrrad“ und „Cycling Industries Europe“ zeigt: Demzufolge stiegen die Verkaufszahlen europäischer Hersteller allein zwischen 2021 und 2022 um 36,2 Prozent.<sup>59</sup> In vielen europäischen Ländern wurden in den vergangenen Jahren neben dem stetigen Ausbau von Infrastruktur steuerliche Anreize für den Kauf von Lastenrädern geschaffen, um die Branche zu fördern.<sup>60</sup>

---

<sup>49</sup> Cargobike.jetzt GmbH (ohne Datum): Kaufprämien-Überblick für Deutschland und Österreich. Online verfügbar: <https://www.cargobike.jetzt/kaufpraemien-ueberblick/>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>50</sup> Smith (2023): Where Are E-Bikes Made? A Comprehensive Guide to Their Global Manufacturing Locations. Online verfügbar: <https://ecomotioncentral.com/where-are-e-bikes-made-a-comprehensive-guide-to-their-global-manufacturing-locations/>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>51</sup> Ebd.

<sup>52</sup> eBycycles (ohne Datum): E-Bike Facts & Statistics for 2024. Online verfügbar: <https://www.ebicycles.com/ebike-facts-statistics/>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>53</sup> Smith (2023): Where Are E-Bikes Made? A Comprehensive Guide to Their Global Manufacturing Locations. Online verfügbar: <https://ecomotioncentral.com/where-are-e-bikes-made-a-comprehensive-guide-to-their-global-manufacturing-locations/>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>54</sup> Deloitte (2022): E-bikes merge into the fast lane. Online verfügbar: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/smart-micromobility-e-bikes.html>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>55</sup> Ride Review (2024): United States Electric Bike Rebates and Tax Credits. Online verfügbar: <https://ridereview.com/incentives/country/united-states>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>56</sup> Electrek (2023): US tax credits and subsidies for electric bikes are growing bigger. Online verfügbar: <https://electrek.co/2023/10/31/us-tax-credits-and-subsidies-for-electric-bikes-growing/>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>57</sup> Ebd.

<sup>58</sup> Ebd.

<sup>59</sup> Velobiz (2023): Lastenradhersteller melden fast 40 Prozent Wachstum. Online verfügbar: <https://www.velobiz.de/news/lastenradhersteller-melden-fast-40-prozent-wachstum-veloQXJ0aWNsZS8yOTewOAbiz>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>60</sup> Quartz (2021): Electric cargo bikes will deliver your next package—if US cities embrace them. Online verfügbar: <https://qz.com/2045042/e-cargo-bikes-are-a-cleaner-faster-alternative-to-delivery-vans>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

In Deutschland weist die Produktion von E-Lastenrädern bereits eine **hohe Wertschöpfungstiefe auf**. Wie eine Studie des Instituts Arbeit und Technik (IAT) zeigt, umfasst die Fahrradproduktion sehr weite Bereiche der Wertschöpfungskette.<sup>61</sup> In Anlehnung daran lässt sich die Unternehmenslandschaft im Bereich der Fertigung von E-Lastenrädern grob in zwei Segmente unterteilen:

/ **Vorstufe: Herstellung** klassischer und spezialisierter Komponenten

/ **Montage: Zusammenbau** der Komponenten und **Fertigung** von E-Lastenrädern

Die IAT-Studie führt im Bereich der Hersteller spezialisierter Komponenten Unternehmen auf, die sich durch eine hohe Innovationsleistung im Bereich der Materialentwicklung, wie etwa der Herstellung spezieller Fahrradrahmen auszeichnen (zum Beispiel my Boo mit Sitz in Kiel). Aber auch klassische Komponenten, wie Elektromotoren, Schutzbleche oder Rahmen werden durch deutsche Unternehmen, meist aus benachbarten Branchen hergestellt, zum Beispiel Magura (Scheibenbremsen) oder SRAM Deutschland (Schaltungen).

Mit Blick auf die Montage von Fahrrädern lassen sich laut Studie zwei Arten von Herstellern unterscheiden:<sup>62</sup>

1. „Hersteller des hochwertigen Massenmarkts“: Produktion hochpreisiger Fahrradmodelle in unterschiedlichen Fahrradsegmenten
2. „Tüftler und Spezialhersteller“: Herstellung von Fahrrädern in Kleinserie oder individuell konfigurierbare Räder in enger Abstimmung mit Kundinnen und Kunden.

Produzenten der erst genannten Kategorie (z. B. Riese & Müller) weisen vergleichsweise hohe Beschäftigungszahlen auf, während letztere eher durch Start-ups und Ausgründungen charakterisiert sind.<sup>63</sup>

Unter den Spezialherstellern finden sich im E-Lastenbereich zum Beispiel die Unternehmen Onomotion und Rytle Bikes, die sich auf die Fertigung gewerblicher (E-)Lastenräder spezialisiert haben. Das deutsche Unternehmen pfautec, das neben dem Schwerpunkt auf Therapie- und Spezialfahrräder auch Lastenräder produziert, gibt sogar an, neben der eigenständigen Montage der Räder (Schweißerei, Lackierung, Speicherei) auch einige Komponenten in Eigenfertigung herzustellen.<sup>64</sup>

**Anders als in der „klassischen“ Fahrradbranche wird im E-Lastenbereich häufig „noch“ in Europa beziehungsweise Deutschland produziert.** Insgesamt geht der ZIV davon aus, dass die Produktion in der EU weiter an Bedeutung gewinnen wird, ein Grund hierfür sei unter anderem die Qualität.<sup>65</sup> Im E-Bike-Bereich berichtet die Branche von einem Ausbau der Produktion in der EU und Produktionsstandorten in EU-Nachbarländern, weswegen dreimal so viele E-Bikes aus der EU importiert werden als aus Asien.<sup>66</sup> Mit Blick auf die E-Bike-Exporte wird allerdings auch deutlich, dass 2022, im Vergleich zum Vorjahr, mehr E-Räder im Land verblieben sind.<sup>67</sup> Eine Übersicht einer Auswahl an Herstellern sortiert nach ihrem Firmenstandort findet sich in Abbildung 13.

---

<sup>61</sup> Butzin, A.; Rudolph, F.; Angstmann, M. (2023): Wirtschaftsgut Fahrrad: Wertschöpfungsbereiche, Beschäftigung & Produktionslandschaft.

<sup>62</sup> Ebd.

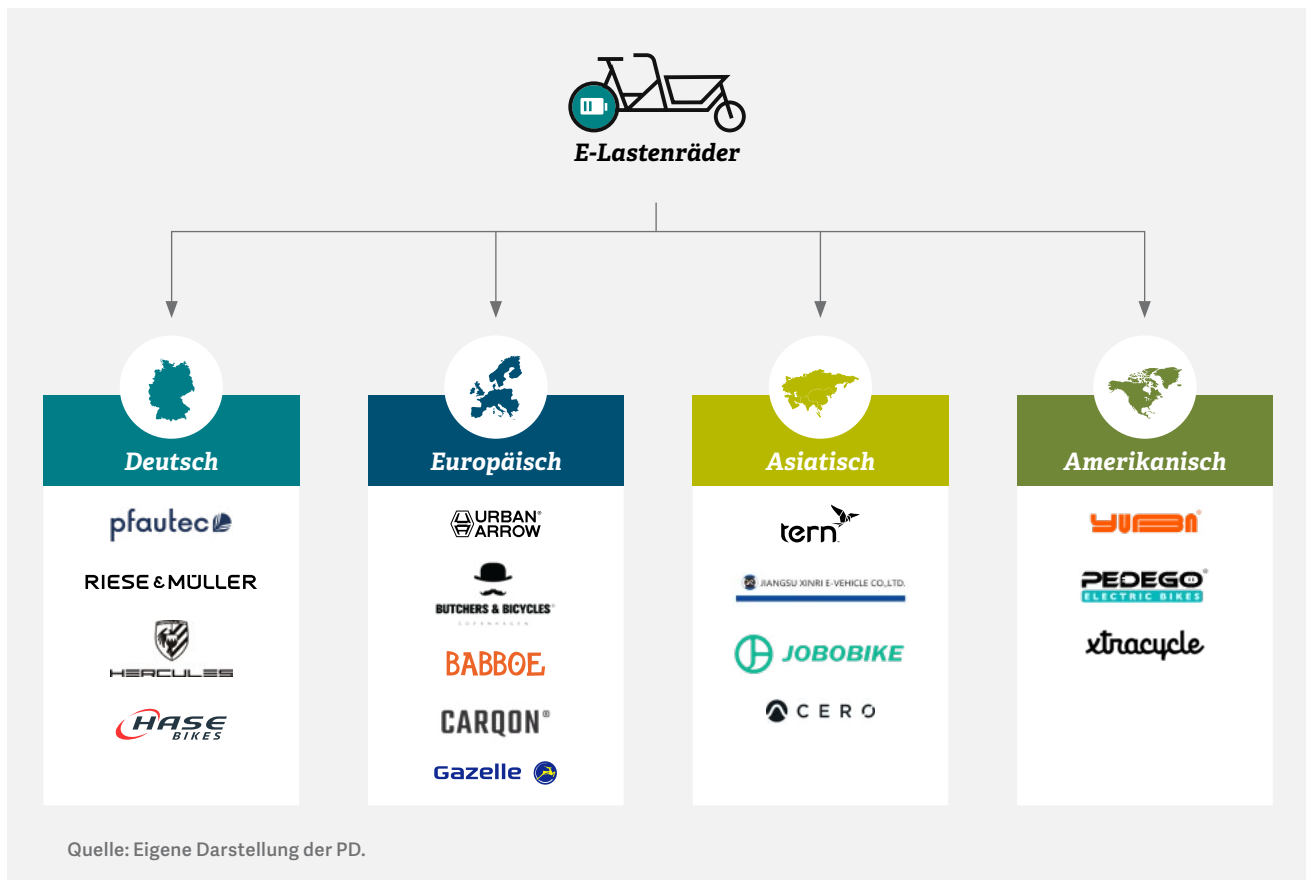
<sup>63</sup> Ebd.

<sup>64</sup> Pfautec (ohne Datum): Produktion. Online verfügbar: <https://www.pfautec.de/unternehmen/produktion>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>65</sup> Zweirad-Industrie-Verband e. V. (ZIV) (2023): Marktdaten Fahrräder und E-Bikes 2022. Pressekonferenz 15.03.2023. Online verfügbar: [https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/ZIV\\_Marktdatenpraesentation\\_2023\\_fuer\\_GJ\\_2022.pdf](https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/ZIV_Marktdatenpraesentation_2023_fuer_GJ_2022.pdf), zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>66</sup> Ebd.

<sup>67</sup> Ebd.



**Abbildung 13: Illustrative Darstellung ausgewählter E-Lastenradhersteller sortiert nach Firmenzentrale**

**Wertsteigerungs- und Innovationspotenzial**

Die Entwicklungen zur vermehrten Nutzung von E-Lastenrädern bieten viel Raum für Wertsteigerungs- und Innovationspotenzial. Der europäische Markt ist bereits mit Abstand der größte Absatzmarkt weltweit.<sup>68</sup> Innerhalb von Europa bewerten Hersteller insbesondere Belgien und Deutschland als interessante Lastenrad-Märkte.<sup>69</sup>

Im Nationalen Radverkehrsplan 3.0 (NRVP 3.0) wird der deutschen Fahrradindustrie und ihrem Innovationspotential eine zentrale Bedeutung für die Steigerung der Fahrradnutzung zugesprochen. Im Umkehrschluss kann jedoch auch die zunehmende Nachfrage nach E-Lastenrädern Innovationen in der Lastenradindustrie fördern. Beispielsweise können steigende Bedarfe nach Sonderausführungen oder Spezialbauten für unterschiedliche Anwendungsfälle **Innovationen** im Bereich der **Materialherstellung oder Antriebstechnik fördern**. Insbesondere kann zum Beispiel durch die Entwicklung von **Technologien, die sich im Fokus der High-Tech-Strategie des Bundes** bewegen, und durch deren spätere lokale Produktion ein Differenzierungsvorteil in Form von Wissensvorsprüngen in relevanten Technologiefeldern geschaffen werden. Hier können zum Beispiel auch Technologiebausteine im Rahmen der Informations- und Kommunikationstechnik-(IKT)Industrie genannt werden.

<sup>68</sup> Future Market Insights (2021): Cargo Bike Market Snapshot. Online verfügbar: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/cargo-bike-market>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>69</sup> Behrensen, A. (2021): European Cargo Bike Industry Survey. Online verfügbar: [http://cyclelogistics.eu/wp-content/uploads/2022/09/2021-09-20\\_Summary\\_CCCB\\_survey\\_results.pdf](http://cyclelogistics.eu/wp-content/uploads/2022/09/2021-09-20_Summary_CCCB_survey_results.pdf), zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

**Nichtsdestotrotz beklagen viele Unternehmen durch die rasante Entwicklung hervorgerufene Wachstumsschmerzen.**<sup>70</sup> Beispielhaft hierfür steht die Aussage eines mittelständischen deutschen Herstellers: „In guten Jahren wachsen wir um 40 Prozent, in schlechten um 80 Prozent“.<sup>71</sup> **Hürden für deutsche Hersteller sind darüber hinaus: Lieferkettenschwierigkeiten, ein massiver Arbeitskräftemangel und das Fehlen von Innovationen und neuen Materialien für verschiedene Anwendungsfälle. Auch fehlt es derzeit noch an Kooperationen und Standards oder Normen, die eine Professionalisierung ermöglichen, wie es in anderen Wirtschaftsbereichen bereits etabliert ist.**<sup>72 73</sup> Ob es sich hierbei um einen Wettbewerbsnachteil deutscher Hersteller handelt oder selbige Herausforderungen auch auf dem ausländischen Markt vorherrschen, konnte aufgrund der Informationslage nicht abschließend geklärt werden.

### Analyse der Industrieförderung der E-Lastenradbranche

Im Folgenden wird die Förderlandschaft auf Bundesebene entlang der eingangs abgeleiteten industriepolitischen Hebel analysiert. In diesem Kontext hat Deutschland im **NRVP 3.0**<sup>74</sup> **ambitionierte Ziele formuliert, darunter** das Leitziel: der „Lasten- und Wirtschaftsverkehr nutzt das Fahrrad“. Auch für die private Nutzung von Lastenrädern werden Ziele formuliert, zum Beispiel um die Anforderungen von Lastenrädern und Anhängern beim Aus- und Umbau der Radverkehrsinfrastruktur zu berücksichtigen sowie die private Anschaffung von Lastenrädern beziehungsweise deren gemeinschaftliche Nutzung zu fördern; und es wird eine Aufforderung an die Kommunen formuliert, die Menschen über Einsatzmöglichkeiten von Fahrrädern zu informieren.

Die **Förderung** von E-Lastenrädern ist im **gewerblichen Bereich** derzeit noch stark durch nachfrageorientierte Pull-Maßnahmen geprägt. Ein prominentes Beispiel für **finanzielle Anreize** sind **Kaufprämien**, wie sie in der Vergangenheit beispielsweise im Rahmen der bundesweit gültigen **E-Lastenrad-Richtlinie**<sup>75</sup> angeboten wurden.<sup>76</sup> Mit der Förderung wurde bis Ende Februar 2024 mitunter die gewerbliche Anschaffung von E-Lastenrädern bezuschusst (25 Prozent der Anschaffungskosten, max. 2.500 €). Kaufprämien für Gewerbe werden seither nur noch auf Landes- und Kommunalebene angeboten; der NRVP 3.0 empfiehlt zudem weitere Förderprogramme für den Kauf von Lastenrädern auf allen drei föderalen Ebenen. Neben direkten Zuwendungen wurde die E-Lastenrad-Branche in der Vergangenheit auch durch Projekte mit **finanzieller Anreizkomponente** gefördert. Als zentrales Vorhaben kann hier das Pilotprojekt „**Ich entlaste Städte**“ aufgeführt werden. Im Rahmen des Projekts können Unternehmen unter wissenschaftlicher Begleitung für einen beschränkten Zeitraum und gegen eine minimale Nutzungspauschale Lastenräder niederschwellig testen.

<sup>70</sup> Manager Magazin (2021): Das Geschäft mit Lastenrädern boomt auch ohne Prämie. Online verfügbar: <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/lastenrad-die-groessten-hersteller-a-c36bbe42-4c67-4ab9-9867-bdd7e28e97e8>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>71</sup> Ebd.

<sup>72</sup> Zweirad-Industrie-Verband e. V. (ZIV) (2022): Auf hohem Niveau.

<sup>73</sup> Zweirad-Industrie-Verband e. V. (ZIV) (2021): Marktdaten Fahrräder und E-Bikes.

<sup>74</sup> Ebd.

<sup>75</sup> Die E-Lastenrad-Richtlinie hat die bis Ende Februar 2021 gültige Kaufprämie für Schwerlastträger abgelöst. Vgl. hierzu: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (ohne Datum): E-Lastenfahrrad-Richtlinie. Online verfügbar: <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/e-lastenfahrrad-richtlinie>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>76</sup> Aufgrund der Ausgabensperre im Bundeshaushalt hat das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) das Förderprogramm im Dezember 2023 zwischenzeitlich gestoppt und im Januar 2024 wiederaufgenommen.



Am Beispiel der aufgeführten finanziellen Anreize lassen sich erste Lücken der gegenwärtigen E-Lastenradförderung identifizieren: Mit dem jüngsten Förderende der staatlichen Kaufprämie ist davon auszugehen, dass sich die **fehlende Klarheit über eine mögliche Fortführung der Fördermaßnahme bremsend auf Beschaffungsvorhaben von Gewerbetreibenden** auswirken könnte. Bereits in der Vergangenheit wurden seitens der Radlogistik und Gewerbetreibenden die **Anschaffungskosten** hochpreisiger, gewerblich genutzter Lastenräder als **zentrales Kaufhemmnis** identifiziert.<sup>77</sup> Zum anderen decken laut Radlogistik Branchenreport 2023 die Rahmenbedingungen der Förderung noch nicht alle nachgefragten Anwendungsfälle ab. So waren bislang etwa **Leasing-Modelle, Gebrauchtfahrzeuge oder Lastenräder ohne Elektromotor von der Förderung ausgeschlossen**. Mit Blick auf staatlich geförderte Pilotprojekte kommt hinzu, dass in den wenigsten Fällen eine Verstetigung der genutzten Angebote, im Sinne einer langfristigen Anschaffung und dem Umstieg auf E-Lastenräder angestoßen wird. Eine Befragung der teilnehmenden Betriebe im Rahmen von „Ich entlaste Städte“ ergab hierzu, dass sich nur knapp 30 Prozent der Betriebe nach Abschluss der Projektlaufzeit tatsächlich ein Lastenrad angeschafft hat. Zudem brachen rund 20 Prozent der Teilnehmenden den Testzeitraum früher ab oder nutzen das Lastenrad kaum.<sup>78</sup>

Im Gegensatz zu den aufgeführten **branchenspezifischen Pull-Maßnahmen** sind finanzielle **Push-Maßnahmen** lediglich indirekt im Rahmen übergreifender **Kreditprogramme für Start-ups und KMU** verfügbar, zum Beispiel in Form des ERP-Gründerkredits oder des ERP-Förderkredits KMU.<sup>79</sup> Zudem gibt es eine Reihe von Programmen, die auf die **Förderung der Kreislaufwirtschaft** abzielen.<sup>80</sup> Ein Beispiel ist das **Förderprogramm KMU-innovativ**, das unter anderem ressourceneffiziente Produktdesigns und treibhausgasmindernde Technologien in Industrieprozessen fördert<sup>81</sup> – und somit Anwendungsfälle, die grundsätzlich auch auf die Herstellung von Komponenten im Rahmen der E-Lastenradproduktion zutreffen können. Darüber hinaus bietet das BMWK eine Reihe von Programmen zur **Bereitstellung von Wagniskapital (Venture Capital)**<sup>82</sup> oder Zuschüssen für Gründungsvorhaben an – jedoch nicht speziell für die Lastenradbranche. Ein Beispiel auf Landesebene für eine **Venture-Capital-Maßnahme** speziell im Lastenradsektor findet sich in Hessen. Dort beteiligte sich die Beteiligungsgesellschaft Hessen Kapital 2020 am Wachstum des Start-ups „Concercycle Bikes“, einem innovativen Hersteller von umbaubaren Lastenrädern.<sup>83</sup> Zudem empfiehlt der NRVP 3.0 nach **Forschungsförderungsanreizen für die Fahrradindustrie**, um gewerblich einsetzbare Fahrräder weiterzuentwickeln.

---

<sup>77</sup> Radlogistikverband Deutschland (2023): Positionspapier zur Weiterführung und Erweiterung der E-Lastenrad Richtlinie. Online verfügbar: <https://rlvd.bike/positions-papier-zur-weiterfuehrung-und-erweiterung-der-e-lastenrad-richtlinie/>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>78</sup> Radlogistikverband Deutschland (2023): Radlogistik. Branchenreport 2023.

<sup>79</sup> KfW (2024): Wir fördern Gründerinnen und Gründer – damit Ihre Geschäftsidee nicht nur eine Idee bleibt. Online verfügbar: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Gr%C3%BCnden-Nachfolgen/Gr%C3%BCnden/>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>80</sup> VDI Zentrum Ressourceneffizienz (2024): Förderprogramme, Online verfügbar: <https://www.ressource-deutschland.de/themen/kreislaufwirtschaft/innovative-recyclingtechnologien/foerderprogramme/>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>81</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024): KMU-innovativ: Ressourceneffizienz und Klimaschutz. Online verfügbar: [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/innovativer-mittelstand/kmu-innovativ/kmu-innovativ-ressourceneffizienz-und-klimaschutz/kmu-innovativ-ressourceneffizienz-und-klimaschutz\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/innovativer-mittelstand/kmu-innovativ/kmu-innovativ-ressourceneffizienz-und-klimaschutz/kmu-innovativ-ressourceneffizienz-und-klimaschutz_node.html), zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>82</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024): Unternehmensgründungen und Wagniskapital. Online verfügbar: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/wagniskapital-und-gruendungen.html>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>83</sup> WIWIN (2024): Pressemitteilung. Online verfügbar: <https://wiwin.de/wiwin-und-hessen-kapital-gehen-concercycle-bikes-neue-wege>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

Neben der Schaffung finanzieller Anreize ist die Bereitstellung einer **flächendeckenden und insbesondere lastenradtauglichen Infrastruktur** eine Grundvoraussetzung für eine Stärkung der Nachfrage und damit indirekt des Wachstums der gesamten Lastenradbranche. Auch hier formuliert der NRVP 3.0<sup>84</sup> ein ambitioniertes Ziel: die Etablierung eines möglichst lückenlosen Radverkehrsnetzes. Umfasst werden auch explizit Ansätze zur Förderung von Lastenradinfrastruktur, wie zum Beispiel die Berücksichtigung des größeren Platzbedarfs von Lastenrädern bei Neu- und Umbauten von Radverkehrsanlagen, oder kommunalen Fahrradstellplatzkonzepten. Für die Schaffung kommunaler Radwegenetze stehen Kommunen seit 2021 mit dem **Sonderprogramm Stadt und Land** des weiteren **Finanzhilfen des Bundes** zur Verfügung.<sup>85</sup> Mit der jüngsten Fortsetzung des Sonderprogramms werden die Berücksichtigung von Lastenradstellplätzen sowie der Ausbau von der Radverkehrsinfrastruktur „speziell für Lastenräder“ hervorgehoben, womit der Lastenradverkehr hier eine deutliche Aufwertung erfahren hat.<sup>86</sup> Damit wird gleichzeitig eine zentrale Herausforderung der Radverkehrsplanung deutlich, die das Lastenrad mit seinem Platzbedarf berücksichtigen muss. Zentrale **infrastrukturelle Hemmnisse bestehen** insbesondere bei der **Breite von Radwegen, der Größe von Verkehrsinseln oder fehlenden Abstellanlagen für Lastenräder**.<sup>87</sup> Adressiert werden die besonderen infrastrukturellen Anforderungen von Lastenrädern im Rahmen der vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr geförderten Projekte **ENTLASTA** und **ALADIN**, im Rahmen derer Empfehlungen zu nutzerfreundlichen Abstellanlagen, Planungsverfahren und Radinfrastrukturanlagen für Lastenräder ausgearbeitet werden.<sup>88</sup>

Um die **Entwicklung neuer Unternehmen und/oder neuer Geschäftsmodelle im Logistikbereich mit E-Lastenrädern zu fördern**, ist die **Bereitstellung von Flächen**, insbesondere in städtischen Räumen, relevant. Beispielhaft für diesen Hebel ist die **Mikro-Depot-Richtlinie** des BMWK zu nennen, die Investitionen zur Nutzbarmachung von Räumen und Flächen fördert, um die letzte Meile der Lieferung durch emissionsfreie Fahrzeuge, wie Lastenräder, zu ermöglichen.<sup>89</sup> Der bisherige Fokus des Programms, das im Februar 2023 ausgelaufen ist, lag jedoch überwiegend auf der baulichen **Erweiterung und Umnutzung von Bestandsimmobilien**. Alternative Anwendungsfälle, wie die **Förderung von Miet-, Pacht- oder Kaufmodellen für Grundstücke beziehungsweise Gebäude zur gewerblichen Nutzung**, wurden bislang nicht betrachtet. Der NRVP 3.0 empfiehlt zudem die Berücksichtigung von Flächenbedarfen in der integrierten Stadtentwicklungsplanung, und der Anpassung von Baurecht, wo dafür notwendig.

---

<sup>84</sup> Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022): Fahrradland Deutschland 2023. Nationaler Radverkehrsplan 3.0. Online verfügbar: [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/nationaler-radverkehrsplan-3-0.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/nationaler-radverkehrsplan-3-0.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>85</sup> Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2023): Förderung und Finanzierung des Radverkehrs. Online verfügbar: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/finanzielle-foerderung-des-radverkehrs.html>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>86</sup> Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2023): Einladende Radverkehrsnetze. Online verfügbar: [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/StV/einladende-radverkehrsnetze.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/StV/einladende-radverkehrsnetze.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>87</sup> Schäfer, P.; Fassnacht, L.; Bohl, M. (2021): Anforderungen von Lastenfahrern an die Infrastruktur, Abschlussbericht. Online verfügbar: [https://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich\\_1/FFin/Neue\\_Mobilitaet/Veroeffentlichungen/2021/2021-12-16\\_Abschlussbericht\\_Anforderungen\\_von\\_Lastenfahrern\\_an\\_die\\_Infrastruktur.pdf](https://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich_1/FFin/Neue_Mobilitaet/Veroeffentlichungen/2021/2021-12-16_Abschlussbericht_Anforderungen_von_Lastenfahrern_an_die_Infrastruktur.pdf), zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>88</sup> Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2023): Lastenradverkehr, Online verfügbar: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/lastenradverkehr.html>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>89</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023): Die Nationale Klimaschutzinitiative. Online verfügbar: <https://www.klimaschutz.de/de/ueber-die-initiative>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

Neben der initialen Förderung neuer Geschäftsmodelle ist auch die **mittelfristige Geschäftsfähigkeit** von **Betrieben im E-Lastenradgewerbe** wichtig. Mit Blick auf den branchenübergreifenden Fachkräftemangel ist die Gewinnung, Ausbildung und **Sicherung von Arbeitskräften** ein zentraler Hebel zur Stärkung der E-Lastenrad-Branche.<sup>90 91</sup> Derzeit gibt es **keine staatlich geförderte Strategie zur Fachkräftesicherung, weder innerhalb der Fahrrad- noch speziell der E-Lastenrad-Branche.**<sup>92</sup> Der Branchenverband „Zukunft Fahrrad“ fordert in dem Zusammenhang eine gemeinsam mit der Branche und Bundesregierung entwickelte Strategie zur Fachkräftesicherung, inklusive einer Stärkung des dualen Ausbildungssystems, der Förderung von Umschulungen von Quereinsteigerinnen und Quereinsteigern sowie des Abbaus bürokratischer Hürden bei Zuwanderung und Integration.<sup>93</sup>

Neben der finanziellen und infrastrukturellen Förderung lässt sich grundsätzlich auch die **Nachfragemacht der öffentlichen Hand** nutzen, um einen Beitrag für die Stärkung der E-Lastenbranche zu leisten. Öffentliche Auftraggeber können beispielsweise kleinere **Transportfahrten als Lastenfahrten ausschreiben**, oder im Rahmen des eigenen Fuhrparks E-Lastenräder beschaffen, die Mitarbeitende – statt dem Pkw – für Dienstfahrten mit kürzerer Distanz nutzen können. Ein Leitfaden des Umweltbundesamts vermittelt hierbei Ratschläge zur öffentlichen Beschaffung von E-Lastenrädern.<sup>94</sup> Zudem bieten immer mehr Kommunen im Rahmen von Sharing-Systemen oder Mobilitätsplattformen Lastenräder zum Verleih an. So wurden beispielsweise in der Vergangenheit im Rahmen des bayerischen Modellprojekts „Lastenrad mieten“ acht Kommunen bei dem Aufbau eines Mietsystems für Lastenräder gefördert.<sup>95</sup>

Im Hinblick auf die Hebel Kommunikation und **Vernetzung** lassen sich vor allem Fachkonferenzen innerhalb der Fahrradbranche aufzählen. Beispielsweise fördert die Stadt Köln die Konferenz mit Expertinnen und Experten **„Cargo Bike Sharing Europe“**.<sup>96</sup> Als weiteres Beispiel kann hier auch die **Nationale Radlogistik Konferenz** des Radlogistikverbands Deutschland genannt werden, die seit 2019 regelmäßig stattfindet und durch die öffentliche Hand unterstützt wird. Der Wissensaustausch steht auch beim **TINK Netzwerk** im Vordergrund. Hier schließen sich Kommunen und kommunale Mobilitätsdienstleister zusammen, um ihre Erfahrungen für Transportrad-Mietsysteme auszutauschen. Das Netzwerk wird aus Mitteln des NRVP gefördert.<sup>97</sup> Der Fokus bei der Vernetzung beschränkt sich zum aktuellen Zeitpunkt noch auf lose Austauschformate. Institutionalisierte Kooperationen oder branchenübergreifende Partnerschaften, wie in der Automobilbranche vorhanden, gibt es innerhalb der jungen und fragmentierten Lastenradbranche noch nicht. Zwar erhofft sich die **EU** mit ihrer **Fahrradstrategie**,<sup>98</sup> dass Arbeitskräfte aus anderen Industrien die Zweiradindustrie stärken, ein Austausch findet bisher aber weder in der Werkstatt noch in der Industrie statt.

<sup>90</sup> Vivavelo (2022): Sofortprogramm für Radverkehr und Fahrradwirtschaft. Online verfügbar: <https://vivavelo.org/wp-content/uploads/2022/09/2022-vivavelo-Forderungspapier.pdf>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>91</sup> Zukunft Fahrrad (2023): Fahrradwirtschaft in Deutschland – traditionell innovativ. Online verfügbar: <https://zukunft-fahrrad.org/politikforum-fahrradwirtschaft-in-deutschland/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>92</sup> SAZbike (2023): Zukunft Fahrrad fordert Strategie für Mobilität und Mobilitätswirtschaft. Online verfügbar: <https://www.sazbike.de/hersteller/zukunft-fahrrad/zukunft-fahrrad-fordert-strategie-mobilitaet-mobilitaetswirtschaft-2895427.html>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>93</sup> Ebd.

<sup>94</sup> Umweltbundesamt (2018): Leitfaden zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung. Online verfügbar: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/leitfaden\\_zur\\_umweltfreundlichen\\_oeffentlichen\\_beschaffung\\_elektrofahrraeder.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/leitfaden_zur_umweltfreundlichen_oeffentlichen_beschaffung_elektrofahrraeder.pdf), zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>95</sup> Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (ohne Datum): Modellprojekt Lastenrad mieten, Kommunen entlasten - Aufbau eines Lastenradmietsystems in Kommunen. Online verfügbar: <https://www.lastenrad.bayern.de/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>96</sup> Comisso, G. (2022): Cargo Bike Sharing Europe: The annual expert conference in Cologne. Online verfügbar: <https://www.cargobike.jetzt/sharing-europe/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>97</sup> Transportrad Initiative Nachhaltiger Kommunen TINK GmbH (ohne Datum): Webseite mit Projektinfo: unsere Vision. Online verfügbar: <https://tinknetzwerk.de/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>98</sup> European Commission (2023): European Declaration on Cycling. Online verfügbar: [https://transport.ec.europa.eu/system/files/2023-11/European\\_Declaration\\_on\\_Cycling\\_text.pdf](https://transport.ec.europa.eu/system/files/2023-11/European_Declaration_on_Cycling_text.pdf), zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

Aus **regulatorischer Perspektive** stellt der straßenverkehrsrechtliche Rahmen Hebel zur **Bevorrechtigung des Fahrrads** bereit, von dem auch indirekt Lastenräder profitieren. Beispielsweise bietet § 45 der Straßenverkehrsordnung (StVO) Straßenverkehrsbehörden Spielraum zur Errichtung von Fahrradstraßen- und zonen. Mit der StVO-Novelle 2020 dürfen zudem **Parkflächen und Ladezonen speziell für Lastenräder ausgewiesen** werden. Beispielsweise ist darüber hinaus auch das Berliner Mobilitätsgesetz zu nennen, welches bundesweit erstmalig vorschreibt, Fahrräder und öffentliche Verkehrsmittel in der Verkehrsplanung vorrangig zum Autoverkehr zu behandeln. Daneben unterliegen Fahrräder und Lastenräder **straßenverkehrsrechtlichen Pflichten**, wie zum Beispiel der grundsätzlichen **Radwegnutzungspflicht**.<sup>99</sup> Danach dürfen Lastenräder nur in Ausnahmefällen Fahrbahnen nutzen, etwa wenn sie mehrspurig oder mit einem Anhänger ausgestattet sind.<sup>100</sup> Im NRVP 3.0 bekennt sich der Bund zur Prüfung und ggf. der Einschränkung dieser Regelung.<sup>101</sup> Ein zentraler regulatorischer Aspekt zur Stärkung der jungen Lastenrad-Branche ist die Schaffung **einheitlicher Standards und Normen**. Dem NRVP 3.0 zufolge setzt sich der Bund dabei für europäisch einheitliche Normen, zum Beispiel für Aufbauten oder digitale Schnittstellen ein.<sup>102</sup> Mitte 2023 wurde mit der EN17860 ein Entwurf für eine EU-Norm erarbeitet, die den bislang nicht hinreichend standardisierten Anwendungsfall im Gütertransport und somit schwere Lastenräder und Anhänger normiert.<sup>103</sup> Eine zentrale deutsche Norm ist die DIN79010. Sie wurde Anfang 2020 veröffentlicht und legt Anforderungen sowie Prüfverfahren an ein- und mehrspurige Lastenräder fest.<sup>104</sup>

Abbildung 14 fasst den bisherigen Stand der E-Lastenradförderung und Anknüpfungspunkte künftiger Fördermaßnahmen zusammen.

---

<sup>99</sup> Cargobike.jetzt (ohne Datum): Rechtslage: Radwegnutzung für Lastenräder. Online verfügbar: <https://www.cargobike.jetzt/rechtslage-radwegnutzung/#deutschland>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.








<sup>100</sup> Ebd.

<sup>101</sup> Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022): Fahrradland Deutschland 2023. Nationaler Radverkehrsplan 3.0. Online verfügbar: [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/nationaler-radverkehrsplan-3-0.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/nationaler-radverkehrsplan-3-0.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>102</sup> Ebd.

<sup>103</sup> „bike“ (2023): Europas neue Norm für Lastenräder. Online verfügbar: <https://www.bike-magazin.de/special/mobilitaet/cargobikes-europas-neue-norm-fur-lastenrader/>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>104</sup> Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages (2022): Verkehrssicherheitsaspekte schwerer Lastenräder und Elektroroller. Online verfügbar: <https://www.bundestag.de/resource/blob/922144/140f99c7ba017652067c69be99c931d9/WD-5-130-22-pdf-data.pdf>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

	 Förderlandschaft E-Lastenrad	 Anknüpfungspunkte für künftige Förderung
 <b>Finanzielle Anreize</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ <b>Kaufprämie</b> (derzeit nur Landes- und Kommunalförderung) und Pilotprojekte mit <b>vergünstigter Bereitstellung von Lastenrädern</b> zur zeitweisen Erprobung in Betrieben</li> <li>/ Allgemeine <b>Kreditprogramme und Wagniskapital</b> für Start-Ups und KMU</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Bisher keine <b>langfristig angelegte Bundesförderung</b></li> <li>/ <b>Leasingmodelle, Gebrauchtfahrzeuge</b> oder <b>Lastenräder ohne Elektromotor</b> bislang von Förderung ausgeschlossen</li> </ul>
 <b>Infrastruktur und Inputs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Förderung Rad- und speziell <b>Lastenradinfrastruktur</b> über NRVP 3.0 und <b>Sonderprogramm Stadt &amp; Land</b></li> <li>/ <b>Flächenbereitstellung</b> für Entwicklung, Unternehmen und Geschäftsmodelle im Rahmen der <b>Mikro-Depot-Richtlinie</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ <b>Spezielle Anforderungen</b> von Lastenrädern bei <b>Radverkehrsplanung</b> noch nicht umfänglich berücksichtigt</li> <li>/ <b>Miet-, Pacht- und Kaufmodelle</b> bei Flächenbereitstellung bislang aus <b>Förderung ausgeklammert</b></li> </ul>
 <b>Staatliche Nachfrage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Nachfragemacht der öffentlichen Hand bei Beschaffung: <b>Ausschreibung Transportfahrten</b> und <b>Integration von Lastenrädern</b> in Fuhrpark</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Bisher keine dezidierten Fördermaßnahmen</li> </ul>
 <b>Vernetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Förderung branchenspezifischer Austauschformate wie <b>Konferenzen</b> und <b>Netzwerke</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Bislang keine Förderung <b>branchenübergreifenden Partnerschaften</b> oder Kooperationen</li> </ul>
 <b>Regulierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ <b>Straßenverkehrsrechtlicher Rahmen</b> sowie Vorgabe von <b>Standards</b> und <b>Normen</b> (z. B. DIN EN 17860, DIN 79010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Lastenräder bisher primär über allgemeine Radverkehrsvorschriften reguliert</li> <li>/ Normierung und Standardisierung von Lastenrädern steht erst am Anfang</li> </ul>

● Eher Pull-Maßnahmen      ● Push- und Pull-Maßnahmen

Quelle: Eigene Darstellung der PD.

**Abbildung 14: Schematische Bewertung der aktuellen Förderlandschaft E-Lastenrad**

# Fallstudie 2: Schienenfahrzeughersteller

## 2.3.1 Der Markt der Schienenfahrzeughersteller

Der im folgenden verwendete Begriff der **Schienenfahrzeughersteller (SFH)** bezeichnet die **Unternehmen, die unter anderem Schienenfahrzeuge herstellen sowie im Rahmen der Produktion, Entwicklung oder Zulieferung an der Wertschöpfung des Produktes Schienenfahrzeug tätig sind.**

Im Rahmen des Masterplans Schiene, als Teil des Koalitionsvertrags, hat die Regierung den Modal Shift – die Verlagerung der Verkehrsleistung von einem Verkehrsmittel auf das andere – zugunsten des Schienenverkehrs als politisches Ziel verankert. Dies zeigt, dass die Verkehrswende und die damit verbundene Verkehrsverlagerung auf emissionsarme Transportmodi eine **hohe Relevanz und Aktualität auf der politischen Agenda** hat. Unter anderem wird das Ziel verfolgt, im Zeitraum von 2020 bis 2030 die Nutzendenzahl im Schienenpersonenverkehr zu verdoppeln und den Modal-Split-Anteil – der Anteil der einzelnen Verkehrsmittel an der gesamten Verkehrsleistung<sup>105</sup> – des Schienengüterverkehrs von 19 Prozent auf 25 Prozent zu steigern.<sup>106</sup> Um diese Ziele zu erreichen, muss neben der im Masterplan Schiene verankerten Ausbauförderung der Schieneninfrastruktur<sup>107</sup> auch die Industrie der SFH betrachtet werden. Denn mit einem Wachstum des Schienenverkehrs ist auch ein direkter Anstieg des Schienenfahrzeugbedarfs zu erwarten.

### Umsatz und Erwerbstätigenzahlen

Deutschland ist ein wichtiger Industriestandort der Bahnindustrie und speziell auch der SFH. Nationale sowie internationale Unternehmen haben in Deutschland Niederlassungen oder Produktionsstätten und tragen somit zur Wirtschaftskraft Deutschlands bei. 2019 haben die in Deutschland ansässigen SFH einen Weltmarktanteil der Schienenfahrzeuge von 10,2 Prozent erlangt.<sup>108</sup> Im Jahr 2022 betrug der **Umsatz der deutschen SFH-Industrie** 10,5 Milliarden Euro.<sup>109</sup> Der Beschäftigungsstand der SFH lag im Januar 2023 bei 38.105 Personen.<sup>110</sup>

<sup>105</sup> Vgl. hierzu: Umweltbundesamt (2022): Fahrleistungen, Verkehrsleistung und „Modal Split“. Online verfügbar: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>106</sup> Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2021): Masterplan Schienenverkehr.

<sup>107</sup> Ebd.

<sup>108</sup> Weltexport das Fachmagazin (2021): Die weltweit größten Exportländer von Zügen. Online verfügbar: <https://www.weltexporte.de/zug-exporte/>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>109</sup> IG Metall (2023): Branchenbericht 2022.

<sup>110</sup> Ebd.

## 2.3 Industrieförderung als Beitrag zur Verkehrswende

2 Fallstudienanalyse / 2.3 Fallstudie 2: Schienenfahrzeughersteller

Abbildung 15: Umsatz im Schienenfahrzeugbau

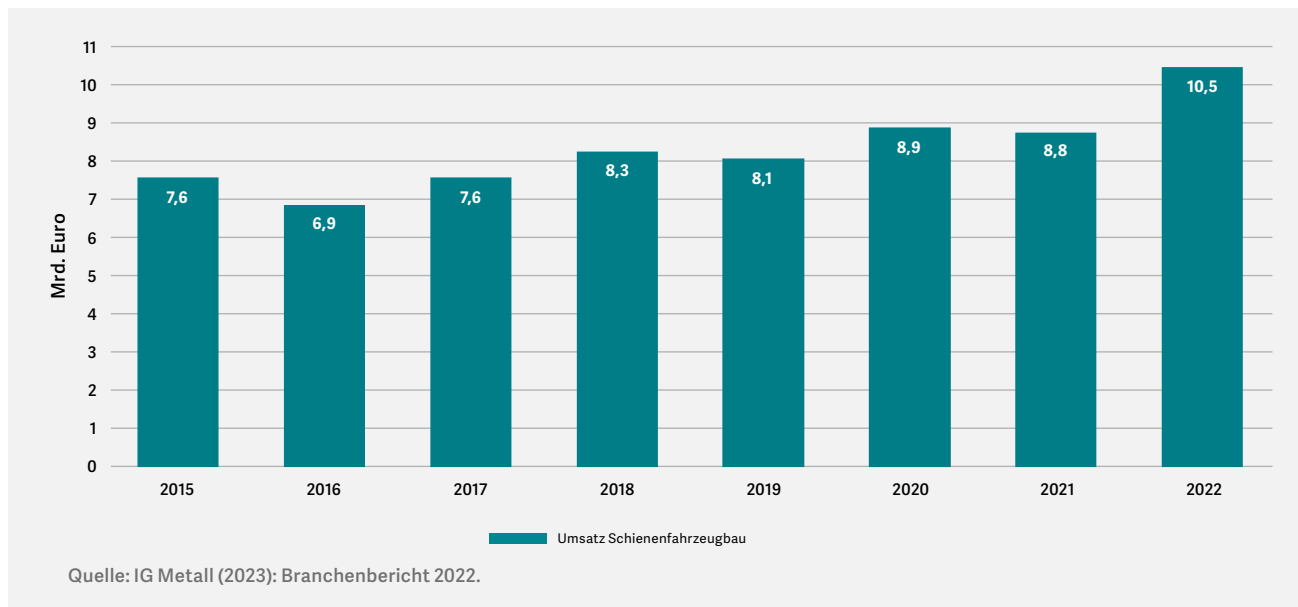
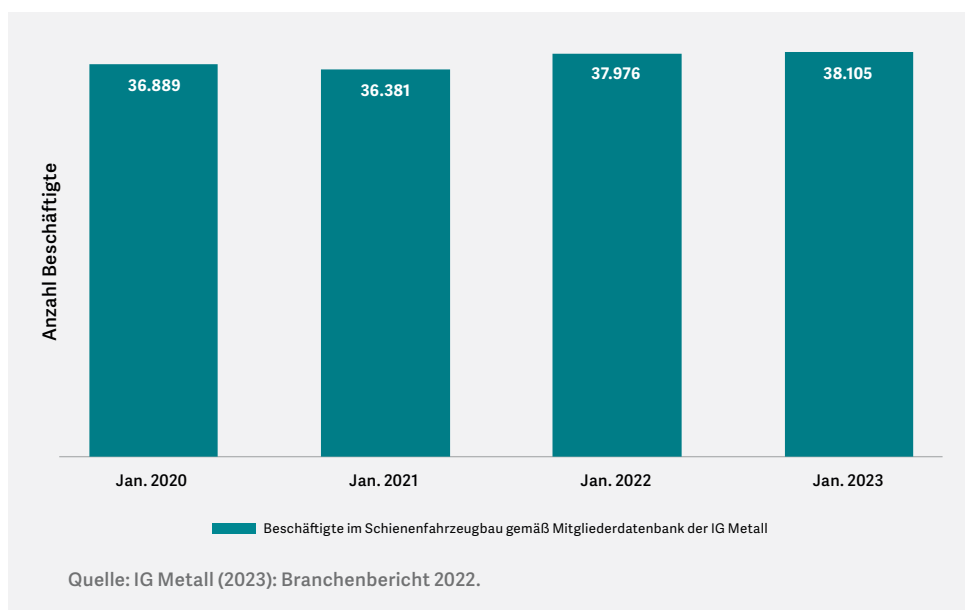


Abbildung 16: Beschäftigte im Schienenfahrzeugbau



Zugleich lagen die größten Marktwachstumsraten in den vergangenen zwei Jahrzehnten **außerhalb des deutschen Marktes**. Insbesondere der asiatische Markt wies teilweise zweistellige Wachstumsraten auf mit China als wichtigstem Einzelmarkt. Mittlerweile macht allein der chinesische Markt mehr als 25 Prozent des Weltmarktes für Schienenfahrzeuge aus.<sup>111</sup> Davon profitierte in der Vergangenheit insbesondere der chinesische SFH China Railway Rolling Stock Corporation (CRRC), dessen Umsatz sich in den zehn Jahren von 2010 bis

2019 fast vervierfachte.<sup>112 113</sup> Mittlerweile ist CRRC mit einem Weltmarktanteil von 25 Prozent der mit Abstand größte Hersteller von Schienenfahrzeugen weltweit.<sup>114 115</sup> Die in Deutschland ansässigen Hersteller stehen somit vor zwei zentralen Herausforderungen: Erstens profitieren vom Boom in den Wachstumsmärkten vor allem **nichtdeutsche Hersteller**. Zweitens ist davon auszugehen, dass internationale Wettbewerber **zunehmend auf den deutschen Markt drängen**, um das Wachstumspotenzial auszuschöpfen, das die auf Nachhaltigkeit fokussierte Verkehrswende befördert.

### Beitrag zu Verkehrswende und Klimaschutz

Sowohl im Personentransport als auch in der Güterbeförderung hat der Schienenverkehr bereits seit über einem Jahrhundert einen signifikanten Marktanteil in Deutschland. Aktuell liegt dieser im Personenverkehr bei circa 10 Prozent und im Güterverkehr bei circa 19 Prozent.<sup>116 117</sup> Der Schienenverkehr hat gegenüber anderen Transportmitteln zwei wesentliche Vorteile, dem Klimaschutz zugutekommen: Zum einen hat er als Massentransportmittel einen Systemvorteil gegenüber dem Individualverkehr, da ungeachtet der Antriebsart eine Effizienzsteigerung im Vergleich zum straßengebundenen Individualverkehr gegeben ist. Der Systemvorteil gilt in geringerem Umfang auch für den Güterverkehr, da der Ladungsumfang eines Güterzuges den eines LKW deutlich übersteigt. Zum anderen haben die mehrheitlich elektrisch angetriebenen Schienenfahrzeuge einen positiven umweltrelevanten Effekt und leisten folglich einen großen Beitrag zum Klimaschutz.<sup>118</sup> Für einen Vergleich sind in der nachstehenden Abbildung 17 und Abbildung 18 die Emissionen der jeweiligen Verkehrsmittel im Güter- und im Personenverkehr dargestellt. Berücksichtigt sind hier die direkten Emissionen inklusive Verdunstungsemissionen und solche Emissionen, die in der dem Endenergieverbrauch vorgelagerten Prozesskette entstehen.<sup>119</sup> Hierbei wird im direkten Vergleich am Beispiel der Treibhausgase in Gramm pro Personen- beziehungsweise Tonnenkilometer deutlich, dass der Schienenverkehr eine besonders emissionsarme Beförderungsform darstellt.

<sup>111</sup> Markets and Markets (2022): Rolling Stock Market. Online verfügbar: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/rolling-stock-market-4380892.html>, zuletzt abgerufen am 21.02.2024.

<sup>112</sup> CRRC Annual Report 2010 (2011). <https://www.crrcgc.cc/portals/22/pdf/1303348270774.pdf>.

<sup>113</sup> CRRC Annual Report 2019 (2020). <https://www.crrcgc.cc/Portals/73/Uploads/Files/2020/4-27/637235827333140166.pdf>.

<sup>114</sup> LOK Report (2020): SCI Verkehr: Neue Studie zum weltweiten Markt für SFH. Online verfügbar: <https://www.lok-report.de/news/deutschland/industrie/item/19260-sci-verkehr-neue-studie-zum-weltweiten-markt-fuer-schienenfahrzeughersteller.html>, zuletzt abgerufen am 20.02.2024.

<sup>115</sup> Weltexport das Fachmagazin (2021): Die weltweit größten Exportländer von Zügen. Online verfügbar: <https://www.weltexporte.de/zug-exporte/>, zuletzt abgerufen am 20.02.2024.

<sup>116</sup> Allianz pro Schiene (2022): Marktanteile: Der Erfolgskurs der Güterbahnen. Online verfügbar: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/gueterverkehr/marktanteile/>, zuletzt abgerufen am 20.02.2024.

<sup>117</sup> Allianz pro Schiene (2020): Marktanteile der Eisenbahn am Personenverkehr in Deutschland. Online verfügbar: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/personenverkehr/marktanteile/>, zuletzt abgerufen am 20.02.2024.

<sup>118</sup> Umweltbundesamt (2024): Emissionsdaten: Online verfügbar: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/emissionsdaten#tremod>, zuletzt abgerufen am 20.02.2024.

<sup>119</sup> Ebd.



## 2.3 Industrieförderung als Beitrag zur Verkehrswende

2 Fallstudienanalyse / 2.3 Fallstudie 2: Schienenfahrzeughersteller

Abbildung 17: Vergleich Emissionswerte im Personenverkehr

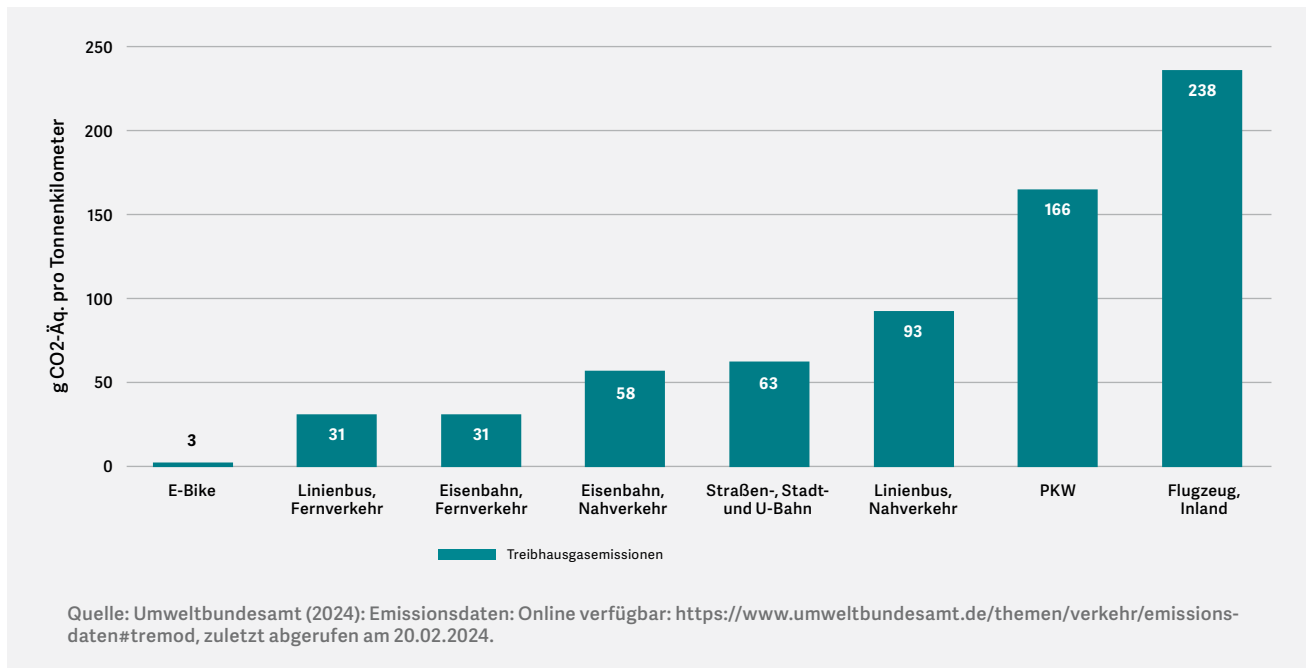
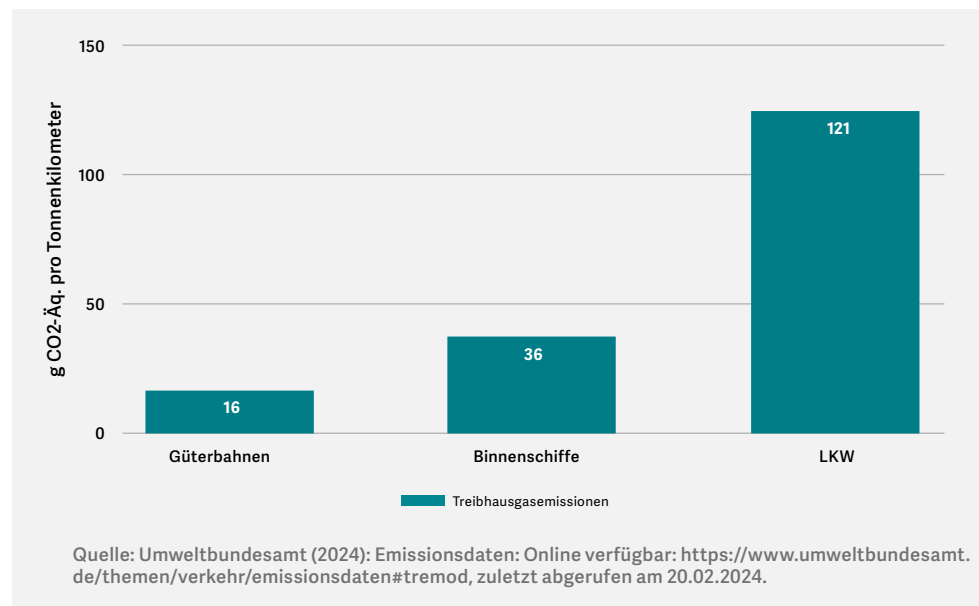


Abbildung 18: Vergleich Emissionswerte im Güterverkehr



Betrachtet man die Emissionswerte im Betrieb des Schienenverkehrs, werden die meisten Treibhausgase durch die Schienenfahrzeuge ausgestoßen. Vor diesem Hintergrund bilden emissionsarme, insbesondere elektrisch betriebene Schienenfahrzeuge die wesentliche Säule eines positiven Klimaeffekts durch die Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene.

Wertschöpfungstiefe in Deutschland

Die **Wertschöpfungstiefe** der in Deutschland ansässigen SFH-Industrie erstreckt sich von Entwicklungs-, Zulieferungs- und Herstellungsbetrieben entlang der gesamten **Wertschöpfungskette** der Schienenfahrzeuge. Dies reflektiert die über mehr als ein Jahrhundert gewachsene Struktur der deutschen Schienenfahrzeugindustrie. Zur Industrie zählen Unternehmen zur Herstellung und Materialzulieferung von Schienenfahrzeugen selbst, erforderliche Produktionsmaschinen sowie Geräte, Material und Schienenfahrzeugausstattungen. Die Branche zählt derzeit **mehrere Hundert in Deutschland ansässige Unternehmen**.<sup>120</sup> Dazu zählen große integrierte Fahrzeughersteller wie Siemens Mobility und Alstom mit umfassenden Produktionsstätten in Deutschland sowie zahlreiche Hersteller von Einzelkomponenten, zum Beispiel von Bremsbelag-Sohlen, Stahlfedern und Dämmmaterialien. Eine beispielhafte Übersicht gibt Abbildung 19.

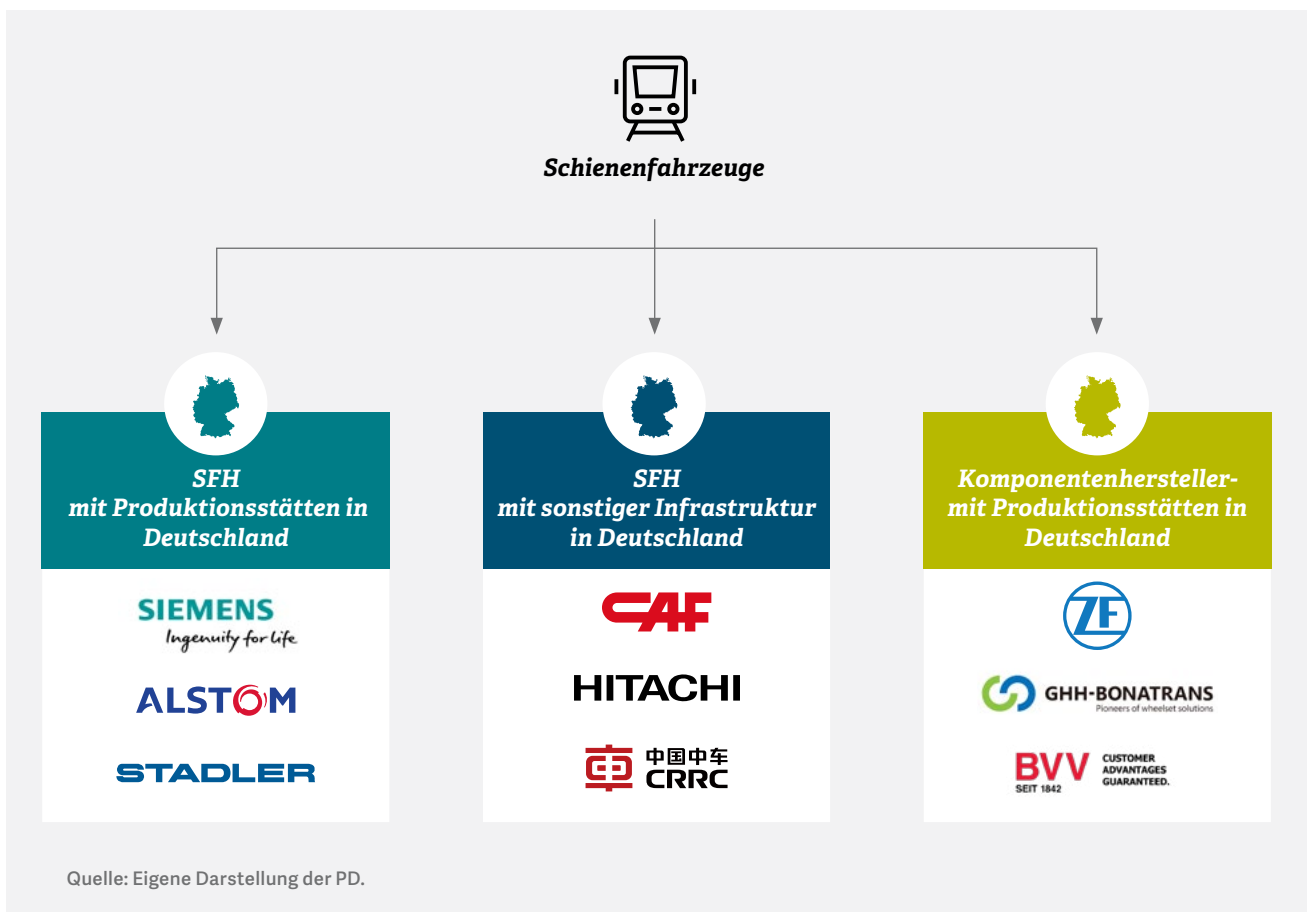


Abbildung 19: Übersicht in Deutschland tätiger Unternehmen der Schienenfahrzeugbranche (beispielhaft)

<sup>120</sup> Europages (2023): Datenbank. Online verfügbar: Lieferanten Schienenfahrzeuge Deutschland - Europages, zuletzt abgerufen am 03.03.2024.

Anders als in anderen Branchen erfolgen in der Schienenfahrzeugherstellung typischerweise sowohl **wissensintensive als auch kapital- oder arbeitsintensive Elemente der Wertschöpfungskette in einer Region**. Beispielsweise erfolgen bei dem deutschen Hersteller Siemens Mobility wissensintensive Tätigkeiten wie die Entwicklung von ETCS-On-Board-Units oder von alternativen Wasserstoffantrieben sowie kapitalintensive Tätigkeiten wie die Produktion zu weiten Teilen in Deutschland. Einzelne Teile der Produktion wurden in den vergangenen Jahren allerdings in Länder mit geringeren Lohnkosten ausgelagert, zum Beispiel nach Serbien.<sup>121</sup>

Die deutsche Industrie deckt den Schienenfahrzeugmarkt auch in seiner technologischen Breite ab. So werden hierzulande sowohl Züge mit traditionellen Diesel- oder Elektroantrieben entwickelt und gebaut als auch Züge mit innovativen Antriebstechnologien wie Wasserstoff.<sup>122</sup> Die deutsche Schienenfahrzeugindustrie kann somit auf ein umfassendes **und etabliertes Leistungsportfolio** entlang der gesamten Wertschöpfungskette aufbauen. Vor dem Hintergrund der gewachsenen Konkurrenz auf dem Weltmarkt und niedrigerer Lohn- und Kapitalkosten in anderen Ländern geraten deutsche Hersteller allerdings **zunehmend unter Druck**. Die zukünftige Herausforderung für die deutsche Industrie ist es, Marktnischen zu identifizieren, in denen sie langfristig auf dem Weltmarkt erfolgreich sein kann.

### Wertsteigerungs- und Innovationspotenzial

Innovationspotenzial in Form von Technologiefortschritt ist im Schienenfahrzeugbereich einerseits in der Automatisierung der Zugsteuerung und -kommunikation und andererseits in alternativen Antriebsarten zu finden. Im Zusammenhang mit der Automatisierung der Zugsteuerung und -kommunikation liegt das langfristige Ziel darin, autonomes Fahren weiterzuentwickeln, was jedoch eine Vernetzung und automatisierte Kommunikation zwischen Zügen und ihrer Infrastruktur voraussetzt. Mittelfristig liegt der Fokus also zunächst auf der einheitlichen Digitalisierung und Teilautomatisierung von Zügen und der dazugehörigen Infrastruktur. Als Eisenbahnverkehrsleitsysteme zu nennen sind hier beispielsweise das European Rail Traffic Management System (ERTMS) mit den Bestandteilen European Train Control System (ETCS) und Global System for Mobile Communication – Railway (GSM-R) sowie Automatic Train Operation (ATO).

Im Bereich der alternativen Antriebsarten liegt der Fokus auf der Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und wird vor allem in den Regionen eingesetzt werden, wo keine durchgehende Streckenelektrifizierung gegeben ist. Hier erfahren vor allem Hybrid-Züge besondere Aufmerksamkeit, die mehrere Antriebsarten kombinieren. Besonders innovative Antriebsarten stellen der Wasserstofftriebzug sowie der batterieelektrische Triebzug dar.<sup>123</sup>

Auch in den übrigen Kerntechnologien der Fahrwerk- und Bremssysteme sowie der Modularisierung des Fahrzeugbaus liegt ein hohes Innovationspotenzial und es wird weiter daran geforscht, Schienenfahrzeuge energieeffizienter und ressourcenschonender betreiben zu können.

<sup>121</sup> EKapija (2020): Siemens Mobility liefert erste in Serbien produzierte Straßenbahn nach Bremen. Online verfügbar: <https://www.ekapija.com/de/news/3105136/siemens-mobility-liefert-erste-in-serbien-produzierte-strassenbahn-nach-bremen>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>122</sup> Tagesschau (2023): Wasserstoff-Züge statt Diesel-Loks?. Online verfügbar: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/deutsche-bahn-wasserstoff-zuege-101.html>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>123</sup> Frank, F.; Gnann, T. (2022): Alternative Antriebe im Schienenverkehr. Working Papers Sustainability and Innovation, No. S 01/2022. Karlsruhe: Fraunhofer ISI, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

## 2.3.2 Derzeitige Industrieförderung der Schienenfahrzeugbranche

Staatliche Förderungen unterstützen die langfristige Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der SFH, die in Deutschland ansässig sind. Diese Unterstützung stärkt auch den Industriestandort Deutschland.

Hierbei ist zu trennen zwischen staatlichen Ausgaben, die dem Schienenverkehr insgesamt zugutekommen, und Ausgaben, die speziell auf die Schienenfahrzeugindustrie abzielen. Ausgaben für den Schienenverkehr insgesamt entfalten typischerweise einen **wichtigen Pull-Effekt**, der mittelbar die Nachfrage nach Schienenfahrzeugen induziert. Zwei staatliche Ausgabenbereiche stechen dabei heraus: Zum einen die Ausgaben für **Bundesschienenwege** (ca. 9,5 Milliarden Euro im Jahr 2022)<sup>124</sup> sowie die Ausgaben für die **Regionalisierungsmittel** (ca. 9,7 Milliarden Euro im Jahr 2022, im Laufe des Jahres wurden weitere Erhöhungen beschlossen),<sup>125</sup> die insbesondere für den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) verwendet werden. Diese Ausgaben dienen dazu, schienenbasierte Mobilität weitflächig und zu sozialverträglichen Preisen anbieten zu können. Die staatlich geförderte Nachfrage nach schienenbasierter Mobilität trägt so dazu bei, dass auch die Nachfrage nach Schienenfahrzeugen angeregt wird.

Mit Blick auf **Push-Maßnahmen**, die direkt die SFH adressieren, ist der Umfang staatlicher Ausgaben deutlich eingeschränkter. Einzelne **Förderprogramme zielen beispielsweise auf die Entwicklung alternativer Antriebstechnologien oder die Beschaffung klimafreundlicher Fahrzeuge** ab. Somit ist zu erkennen, dass einerseits direkte Förderungen (Unterstützung der SFH mithilfe der Produktentwicklungen) sowie indirekte Förderungen (Förderung des Kaufanreizes für klimafreundliche Schienenfahrzeuge) vertreten sind. Ein Großteil der Förderungen wird als Darlehen über die KfW-Bank angeboten. Beispielhaft kann hier die indirekte Förderung „Investitionskredit Nachhaltige Mobilität – Standardvariante“ genannt werden, die das Ziel stützt, nachhaltige Mobilität durch Darlehen zur Anschaffung klimafreundlicher Fahrzeuge zu ermöglichen. Hierfür stehen bis zu 50 Millionen Euro pro Investitionsvorhaben in Form eines Darlehens zur Verfügung.<sup>126</sup>

Darüber hinaus gibt es **standortbezogene finanzielle Anreize**, die der Schienenfahrzeugindustrie zugutekommen können. Zu diesen zählt unter anderem das **Förderungskonzept des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) „Chancen. Regionen“**, das die Stärkung strukturschwacher Regionen unterstützt. Da einige Standorte von SFH in strukturschwachen Regionen angesiedelt sind, ist das Potenzial einer anteiligen Förderung zur Unternehmensstärkung gegeben.<sup>127</sup> Zudem existieren auch regionale Wirtschaftsförderungsangebote, die mitunter zu berücksichtigen sind. Es gilt jedoch zu beachten, dass die breit angelegten Fördermittel branchenunabhängig zur Verfügung stehen und im Gesamtkontext förderungsrelevanter Industrien davon auszugehen ist, dass weitere branchenspezifische Förderungen erforderlich sein werden, um die in Deutschland ansässigen SFH langfristig international wettbewerbsfähig zu machen.

<sup>124</sup> Bundesrechnungshof (2022): Information über die Entwicklung des Einzelplans 12 (Bundesministerium für Digitales und Verkehr) für die Beratungen zum Bundeshaushalt 2022. Online verfügbar: [https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2022/entwicklung-einzelplan-12-bundeshaushalt-2022-volltext.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2022/entwicklung-einzelplan-12-bundeshaushalt-2022-volltext.pdf?__blob=publicationFile&v=1), zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>125</sup> Bundesministerium der Finanzen (2022): Bundeshaushaltsplan 2023 Einzelplan 60. Online verfügbar: <https://www.bundeshaushalt.de/static/daten/2023/soll/epl60.pdf>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>126</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023): Investitionskredit Nachhaltig Mobilität-Standardvariante. Online verfügbar: <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/KfW/investitionskredit-nachhaltige-mobilitaet-standard.html>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>127</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung (2020): Neue Chancen für strukturschwache Region. Online verfügbar: <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/neue-chancen-fuer-strukturschwache-regionen.html>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

Bei der **Bereitstellung von Inputs** sind zwei Stoßrichtungen zentral: Die staatliche Unterstützung bei der Ausbildung von Fachkräften sowie die staatliche Bereitstellung von Infrastrukturen zugunsten für der SFH. In der Schienenfahrzeugindustrie sind diese Inputs bereits stark bei Ingenieurinnen und Ingenieuren sowie Softwareentwicklerinnen und -entwicklern feststellbar.<sup>128</sup> Aktuell findet sich unter den technischen Universitäten und Hochschulen mit dedizierten Lehrstühlen für den Bereich Eisenbahn, wie zum Beispiel an der TU Dresden, der TU Braunschweig oder der RWTH Aachen, keine Ausbildung, die explizit Schienenfahrzeuge in den Fokus nimmt.<sup>129</sup> In der jüngeren Vergangenheit wurde das Lehrangebot sogar teilweise verringert, unter anderem durch die Schließung der Professur für Eisenbahnwesen an der BTU Cottbus-Senftenberg.<sup>130</sup> Im Bereich des Inputs notwendiger Infrastruktur ist insbesondere die Bereitstellung von **Teststrecken für Schienenfahrzeuge** zu nennen. Dieser Hebel für die Ansiedlung von Eisenbahnindustrie in strukturschwachen Regionen wurde bereits erkannt und führt unter anderem zum geplanten Bau einer Eisenbahn-Teststrecke im sächsischen Niesky.<sup>131</sup>

Mit Blick auf die **Regulierung** in der Vergangenheit lässt sich der deutsche Markt als restriktiv bezeichnen. Insbesondere das Eisenbahnbundesamt (EBA) hat innerhalb der europäischen Zulassungsbehörden den Ruf, sehr streng zu sein.<sup>132</sup> Zugleich sind Zulassungen des EBA nur für den deutschen Schienenverkehr gültig. Die Eintrittshürden für den deutschen Markt sind somit sehr hoch. Dies erschwert zwar den Zugang für Wettbewerber, die keine beziehungsweise wenig Erfahrung im deutschen Markt haben, begrenzt aber auch die Möglichkeit, Erfahrungen im Produktivbetrieb mit innovativen Technologien zu sammeln. Um Zulassungsverfahren zu vereinheitlichen und die Marktattraktivität zu steigern, wurden im Zuge des im Jahr 2020 vollständig in Kraft getretenen Vierten Eisenbahnpakets wesentliche Verantwortlichkeiten bei der Zulassung auf die europäische Ebene übertragen, insbesondere auf die Europäische Eisenbahnagentur.<sup>133</sup>

Es ist zu erkennen, dass mit Blick auf neue Schlüsseltechnologien im Bereich der Schienenfahrzeuge das Instrumentarium und die Höhe der Fördermittel für SFH ausbaufähig ist. Neben den bestehenden Fördermaßnahmen werden im dritten Kapitel dieser Studie weitere Förderungsansätze identifiziert, die einen wertschöpfungserhaltenden Einfluss auf in Deutschland ansässige SFH ausüben können.

---

<sup>128</sup> Hans-Böckler-Stiftung (2016): BRANCHENANALYSE BAHNINDUSTRIE. Online verfügbar: [https://www.boeckler.de/pdf/p\\_study\\_hbs\\_331.pdf](https://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_331.pdf), zu-letzt abgerufen am 23.02.2024.








<sup>129</sup> Schienenjobs (2023): Online verfügbar: <https://www.schienenjobs.de/bahn-studium/universitaeten/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>130</sup> BTU (2023): BTU-Professur Eisenbahnwesen zum 31.03.2023 geschlossen. Online verfügbar: <https://www.btu.de/fg-eisenbahn/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>131</sup> Sächsische Zeitung (2020): Niesky bekommt Zuschlag für Eisenbahn-Teststrecke. Online verfügbar: <https://www.saechsische.de/plus/bericht-bahn-plant-testzentrum-bei-niesky-5212869.html>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>132</sup> Beispiel: Stuttgarter Zeitung (2013): Zulassung fehlt noch Die neuen S-Bahn-Züge kommen mit Verspätung. Online verfügbar: <https://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.zulassung-fehlt-noch-die-neuen-s-bahn-zuege-kommen-mit-verspaetung.2637624b-2eaf-4cf0-956b-f7512ab4be77.html>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>133</sup> Eisenbahnbundesamt (2020): Zulassungen von Fahrzeugen nach dem 4. Eisenbahnpaket (4. EP). Online verfügbar: [https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Fachmitteilungen/DE/2020/28\\_2020\\_Zulassung\\_von\\_Fahrzeugen\\_nach\\_dem\\_4\\_Eisenbahnpaket.html](https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Fachmitteilungen/DE/2020/28_2020_Zulassung_von_Fahrzeugen_nach_dem_4_Eisenbahnpaket.html), zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

	 Förderlandschaft Schienenfahrzeuge	 Anknüpfungspunkte für künftige Förderung
 <b>Staatliche Nachfrage</b>	/ Umfangreiche <b>staatliche Nachfrage</b> , sowohl für Infrastruktur/ Schienenwege als auch Verkehrsleistung und Fahrzeuge	/ Staatliche Nachfrage teils <b>stark zersplittert</b> mit kleinen Losgrößen und divergierenden technischen Anforderungen
 <b>Finanzielle Anreize</b>	/ Förderung der <b>Beschaffung klimafreundlicher Fahrzeuge; Standortförderung für strukturschwache Regionen</b>	/ Finanzielle Anreize <b>nicht passgenau</b> auf Bedarfe der SFH zugeschnitten, insbesondere auf die Entwicklung von <b>Kerntechnologien</b>
 <b>Infrastruktur und Inputs</b>	/ Aufbau von <b>Teststrecken; Ausbildung von Personal</b> für die Schienenfahrzeugindustrie, z. B. durch öffentlich finanzierte Lehrstühle an Hochschulen	/ Universitäre und nicht-universitäre Ausbildung und Umschulung noch <b>ausbaufähig</b>
 <b>Vernetzung</b>	/ Lange <b>gewachsene Strukturen</b> der Zusammenarbeit von staatlichen und nicht-staatlichen Akteuren	/ Insbesondere <b>regionale Synergien</b> noch ausbaufähig; keine klar erkennbare Förderung von <b>regionalen Clustern</b> im SFH-Bereich
 <b>Regulierung</b>	/ Vergleichsweise <b>restriktive Zulassungspraxis</b> ; beginnende <b>Vereinheitlichung</b> auf europäischer Ebene	/ Teils <b>innovationsfreundlichere</b> Zulassungspraxis und weitere Vereinheitlichung auf europäischer Ebene möglich

■ Eher Pull-Maßnahmen      ■ Push- und Pull-Maßnahmen

Quelle: Eigene Darstellung der PD.

**Abbildung 20: Schematische Bewertung der aktuellen Förderlandschaft Schienenfahrzeugbranche**

# Empfehlungen

In diesem Kapitel werden für die zwei oben ausgeführten Fallstudien Empfehlungen für die Optimierung der Industrieförderung abgeleitet. Leitend ist an dieser Stelle die Frage, durch welche Hebel die konkreten Entwicklungsbedarfe der ausgewählten Branchen gefördert werden können.

## Fallstudie 1: Die nationale Wertschöpfung von E-Lastenrädern stärken

Wie in den vorangehenden Kapiteln gezeigt, ist die E-Lastenradbranche in Deutschland **eine schnell wachsende junge Branche mit einer relativ fragmentierten Marktstruktur und kleinen Herstellern**.

Es hat sich noch kein Standard-Design am Markt durchgesetzt: Die im Markt verfügbaren E-Lastenräder sind sehr unterschiedlich im Aufbau, den verwendeten Materialien und Dimensionen (sowohl für gewerbliche als auch private Nutzung). Aufgrund sich dynamisch entwickelnder Geschäftsmodelle insbesondere im urbanen Raum befinden sich viele Anwendungsfälle für E-Lastenräder im Logistik- und Dienstleistungsbereich noch in der Entstehung. Schätzungen zufolge wären zum Beispiel über 50 Prozent von innerstädtischen Transportfahrten im urbanen Wirtschaftsverkehr durch Lastenräder substituierbar.<sup>134</sup> Technologische Innovationen können zu zusätzlichen Marktpotenzialen beitragen, durch verbesserte Produkte (Antriebsstränge, Batterien) und neue Dienstleistungsangebote im Kontext der Sharing-Economy oder Logistik. Gleichzeitig entwickeln sich die **internationalen Märkte** weiter: Viele Fahrradkomponenten werden inzwischen in Asien hergestellt.

Um die noch kleine Branche in Deutschland zu stärken und auch mittelfristig eine (Teil-)Wertschöpfung in Deutschland sicherzustellen, empfehlen sich Maßnahmen, die direkt oder indirekt dazu beitragen, dass sich **regionale Cluster** mit einem **guten Fachkräfteangebot** bilden.

Als Grundvoraussetzung für ein weiterhin rasantes Wachstum der E-Lastenradbranche muss der geplante **Radwegeinfrastrukturausbau** in Deutschland vorankommen und sich, wo flächen- und bautechnisch möglich, an den Anforderungen auch von Lastenrädern orientieren. Die **Regulatorik** hinsichtlich der Normierung von E-Lastenrädern sowie der **Planungsverfahren für Radverkehrsinfrastruktur** müssen dies unterstützen.

---

<sup>134</sup> Cycling Industries Europe (2020): European Cargo Bike Industry Survey.

Ein Blick auf die **bisherige Industrieförderung** der E-Lastenradbranche zeigt folgendes:

- / Für Hersteller stehen hauptsächlich **allgemeine Industriefördermaßnahmen** zur Verfügung die grundsätzlich auch auf Anwendungsfälle von E-Lastenradherstellern anwendbar wären, zum Beispiel vergünstigte Kredite für Start-ups oder KMU, **Forschungsprogramme zur Technologieentwicklung** und Anreize zur **Entwicklung von Kreislaufwirtschaftsmodellen**.
- / **Indirekt** werden E-Lastenradhersteller dadurch gestärkt, dass die **Logistikbranche im urbanen Raum** gefördert wird; dies geschieht zum Beispiel durch subventionierte Umbauten von Gebäuden oder Flächen, um für die Nutzung von emissionsarmen Fahrzeugen, die Lade-, Lager- und Werkstattinfrastruktur benötigen, Geschäftsmodelle entwickeln zu können.

Aus der Analyse der bereits genutzten Instrumente und dem Entwicklungsstand der Branche ergibt sich folgendes Bild: Zum jetzigen Zeitpunkt scheint die **E-Lastenradbranche grundsätzlich noch zu klein** für die Auflegung eigener „klassischer“ Förderprogramme und – zumindest auf Bundesebene – die Errichtung eigener Fachkräftedialogformate. Daher wird empfohlen, im ersten Schritt zusammen mit Industriepartnern eine **Vernetzungsplattform** aufzusetzen oder auf bestehende Plattformen in einer „Fokusgruppenlogik“ zurückzugreifen. Die **Vernetzungsplattform** kann genutzt werden, um Informationen und Erfahrungsberichte zu verfügbaren Förderinstrumenten außerhalb der E-Lastenradbranche zu teilen. Zudem können brancheninterne oder Dialoge zu übergreifenden Themen wie Fachkräftesicherung und der Entwicklung von Clustern und Kooperationen geführt werden. Weitere Empfehlungen lassen sich in die folgenden Hebel zur Industrieförderung gliedern:

- / **Inputs:**
  - Flächen für Produktion (direkt) und neue Dienstleistungsmodelle (indirekt) in geeigneten Cluster-Regionen identifizieren und bereitstellen.
  - Ausbildungsinitiative und Austausch mit der Automobilindustrie zu Fachkräftethemen etablieren.
- / **Finanzielle Anreize:**
  - Die Nutzung existierender branchenübergreifender Förderprogramme über eine Vernetzungsplattform bewerben.
  - Bei Fortführung von Kaufprämien Programme auch auf Leasingmodelle, Kauf gebrauchter E-Lastenräder etc. ausweiten.
- / **Staatliche Nachfrage:**
  - Einsetzbarkeit von E-Lastenrädern zum Beispiel für lokale Transportfahrten oder Dienstleistungen mit Lieferkomponenten in Ausschreibungen berücksichtigen.
  - In urbanen Zentren das ÖPNV-Angebot um E-Lastenräder ergänzen.

### 3.1.1 Etablierung einer brancheninternen & branchenübergreifenden Vernetzungsplattform

Wie im Kapitel 2 beschrieben, gibt es einige Verbände, die die Fahrradindustrie repräsentieren, und auch einige regionale und bundesweite Konferenzen und Veranstaltungen, auf denen die Lastenradbranche repräsentiert wird.

Aufgrund des dynamischen Marktes mit eher kleineren Unternehmen hat sich noch **keine spezifische Vernetzungsplattform** für Lastenräder und auch noch **keine branchenübergreifende Vernetzungsplattform**, insbesondere im Zusammenhang mit der Automobilindustrie etabliert. Gerade die E-Lastenradbranche könnte aber vom **Wissen rund um Standards**,



**Techniken oder Normungen der Automobilindustrie** profitieren.<sup>135</sup> Andersherum kann die junge E-Lastenradbranche durch Innovation und Flexibilität zu einem Fachdialog beitragen. Denkbar ist eine **zentral koordinierte Unternehmensvernetzung zwischen Start-ups und marktetablierten oder investitionsinteressierten Unternehmen**, wie sie bilateral bereits zwischen dem Fahrradhersteller Cube und der BMW Group<sup>136</sup> oder dem Fahrradhersteller Pon Holding und der Volkswagen AG stattfinden. Wie oben beschrieben, kann eine solche Vernetzungsplattform zudem als Plattform für einen **Fachkräftedialog** und zum Dialog zur gezielten Weiterentwicklung von Förderprogrammen genutzt werden.

### 3.1.2 Bereitstellung von Flächen und Fachkräften

Deutsche E-Lastenradhersteller haben bessere Wachstumschancen, wenn sich die vertikale Wertschöpfungskette in Clustern aufstellt. Das ist der Fall, wenn sich in ihrer Nähe andere relevante Unternehmen ansiedeln, das heißt entweder Hersteller, Zulieferer oder Dienstleistungsunternehmen, deren Geschäftsmodell E-Lastenräder als Basis haben oder als Transportmittel verwenden. Darunter können **Service-Geschäftsmodelle** fallen, die direkt E-Lastenräder für Gewerbe bereitstellen und instand halten (analog z. B. zu dem Service des Anbieters Swapfiets für Privatnutzende von Fahrrädern).

Ein vermutlich noch größeres Potenzial haben **Güterzentren („Urban Hubs“)** für die Last-Mile-Logistik in Innenstädten, um Lieferungen von Lebensmitteln, Paketen etc. per E-Lastenrad zu ermöglichen. Selbiges ist für weitere Dienstleistungsbereiche denkbar, zum Beispiel für Handwerksbetriebe. So können in **Mikro-Depots** Ersatzteile gelagert und Werkzeuge bei Bedarf getauscht werden, sodass eine E-Lastenradnutzung leicht ermöglicht werden kann. **Folglich stellt sich die Frage, wie ein Anschub der E-Lastenradbranche durch die Entwicklung und Verstetigung entsprechender Geschäftsmodelle gewährleistet werden kann.**

Kosten zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle beziehungsweise für die Unternehmensgründung umfassen typischerweise Räumlichkeiten, Produktentwicklung und Personal. Die Risiken sind hierbei hoch. Um die **Entwicklung von regionalen Wertschöpfungsklustern** zu fördern, **sollten mögliche geeignete Flächen beziehungsweise Räumlichkeiten identifiziert werden und diese in Regionalentwicklungsplänen oder ähnlichen berücksichtigt werden.** Mit dieser Maßnahme kann auch der innerstädtische Leerstand durch die öffentliche Hand reduziert werden. Die Flächenbereitstellung kann auch mit finanziellen Anreizen und Vernetzungsinitiativen kombiniert werden – siehe Abschnitte 3.1.3 und 3.1.4 unten. **Fachkräftemangel bekämpfen und vorbeugen.**

Wie auch andere Branchen leidet die Fahrradbranche inklusive der E-Lastenradbranche unter einem Fachkräftemangel, insbesondere in handwerklichen Berufen (**Zweiradmechaniker:innen, Monteurinnen und Monteure**). Hinzu kommt, dass die **Anerkennung ausländischer Berufsabschlüsse** häufig schwierig ist: „Der Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) erwartet ein Eingreifen des Staates bspw. durch moderne Weiterbildungsmöglichkeiten, auch für Quereinsteiger und vernünftige Einwanderungspolitik“.<sup>137</sup> E-Lastenradhersteller und ihre Zulieferer brauchen zum einen **Fachkräfte für die Entwicklung und die Produktion**, insbesondere im Kontext Antriebsstrang, auch wenn dieser nicht unbedingt in Deutschland hergestellt wird. Zum anderen fehlt es an Fachkräften, die im **Betrieb der E-Lastenräder den Service und die Wartung** sicherstellen. Darüber hinaus werden auch Fachkräfte für die Weiterentwicklung der Bordcomputer benötigt. Im **Dienstleistungsbereich sind IT-Fachkräfte gefragt**, die digitale Geschäftsmodelle umsetzen können.

<sup>135</sup> Tagesspiegel Background (2022): Artikel vom 18.07.2022, Lastenräder: Aus der Nische in den Mainstream.

<sup>136</sup> Cube (2022): The future of urban mobility is near. Online verfügbar: <https://www.cube.eu/de-de/e-bikes/transport/trike-concept>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>137</sup> Zweirad-Industrie-Verband e. V. (ZIV) (2021): Marktdaten Fahrräder und E-Bikes.

Der Staat kann sowohl **Ausbildungsk Kooperationen** zwischen Ausbildungsstätten und der Branche unterstützen, insbesondere auch zu Quereinstiegen, als auch konkret Ausbildungskosten für anbietende Institutionen oder Individuen übernehmen. Aufgrund der massiven Veränderungen innerhalb der Automobilindustrie, die aus der Antriebswende und Produktdigitalisierung rühren, wird hier die Zusammenarbeit von **Automobil- und Fahrradindustrie empfohlen, um Synergien und Parallelen in benötigten Ausbildungswegen und Fachkräften** zu identifizieren. Kombiniert werden kann dies mit der weiter oben beschriebenen Vernetzungsinitiative. Der Staat kann zudem eine Vereinfachung bei der Anerkennung von ausländischen Abschlüssen fördern.

### 3.1.3 Bekanntmachen nicht branchenspezifischer Programme und Flexibilisierung von Kaufprämienförderungen

#### Nicht branchenspezifische Programme über eine Vernetzungsplattform bewerben

Wie in der Analyse der bestehenden Instrumente gezeigt wurde, gibt es vor allem in der Forschung Förderprogramme, die auch für die E-Lastenradbranche relevant sind. Zentrale **Schlüsseltechnologien, die zu Innovationen auf dem Markt führen können, sind zum Beispiel Künstliche Intelligenz (KI) oder Materialforschung.**

Das BMBF stärkt beispielsweise mit **vier Batterie-Kompetenzclustern** die Forschungslandschaft und hat sich zum Ziel gesetzt, diese weiter auszubauen. Fokussiert werden hierbei zunächst Hochschulen sowie außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Mit der Zeit soll ein Wissens- und Innovations-transfer in diverse, marktrelevante Anwendungsbereiche stattfinden. Im Fokus der Kompetenzcluster stehen dabei folgende **Schwerpunktt Themen**: intelligente Batteriezellproduktion, Recycling und Grüne Batterie, Batterienutzungskonzepte sowie Analytik und Qualitätssicherung.<sup>138</sup> Die **Batterie** ist ein Kernbestandteil des elektrifizierten Antriebsstrangs eines E-Lastenrads. Ihre vielfältigen Anwendungseigenschaften und breiten Einsatzfelder machen sie zu einer Schlüsseltechnologie. Sie kann beispielsweise Innovationen in den Bereichen Mobilität und Energiespeicherung vorantreiben und findet auch im industriellen Bereich Verwendung.

Auf Basis der erwarteten Erkenntnisse aus den Forschungsprojekten wäre denkbar, dass bereits **genutzte Batteriezellen** aus der Fahrzeugbranche einen **effizienten zweiten Einsatz im Umfeld der Urban-Logistics-Anwendungen** erfahren könnten. Bereits bei der Erstentwicklung und -gestaltung von Batteriezellen, die zunächst im Automobil-Bereich eingesetzt werden sollen, könnte aufgrund des geringeren Leistungsbedarfs von E-Lastenrädern der „Second-Life-Zyklus“ eingeplant werden. So könnte infolge effizienter Recycling- und Weiterentwicklungsprozesse diese Batterie systematisch ihren Second-Life-Einsatz im Antriebsstrang von E-Lastenrädern finden.

Existierende Programme für anwendungsbezogene Markttransfers, wie zum Beispiel **Start-up-Contests oder Inkubatoren** können auch für die E-Lastenradbranche funktionieren. Ein erfolgreiches Beispiel hierfür ist der jährliche Start-up-Contest der Länder im House of Logistics and Mobility (HOLM), das vom BMDV gefördert wird. Es bringt die Forschungslandschaft, Unternehmen und Start-ups im Umfeld von Mobilitäts- und Logistikthemen zusammen. Im Rahmen des 2. Start-up-Contests konnte beispielsweise ein Start-up mit der Entwicklung eines variablen Gewerbe-E-Bikes den Contest gewinnen. Das Start-up erlangte neben einem Preisgeld noch einen Zugang zum HOLM-Netzwerk mit potenziellen

<sup>138</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung (2023): Die Bundesregierung - Zukunftsstrategie Forschung und Innovation (2023). Online verfügbar: [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/zukunftsstrategie\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/zukunftsstrategie_node.html), zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

Kooperationspartnern.<sup>139</sup> Solche Unterstützungsangebote könnten im ersten Schritt über die Vernetzungsplattform beworben werden. Sollten sich Bedarfe ergeben, die nicht durch existierende Programme abgedeckt werden, können Erweiterungsvorschläge erarbeitet werden.

#### **Kaufprämienförderung flexibilisieren**

Wie die Analyse der existierenden Förderinstrumente zeigt, war die bisherige Kaufprämie nur für einen Neukauf von E-Lastenrädern für gewerbliche Zwecke vorgesehen. Sollte dieses Förderprogramm zukünftig wieder aufgelegt werden, könnte es sinnvoll sein, auch Leasing- oder Mietkäufe sowie den Erwerb gebrauchter E-Lastenräder zu berücksichtigen. Denn mit zunehmender Reifegrad und Marktdurchdringung werden diese immer häufiger auf dem Markt erhältlich sein.

### **3.1.4 Öffentliche Ausschreibungen und Ergänzung des ÖPNV**

#### **Einsetzbarkeit von E-Lastenrädern zum Beispiel für lokale Transportfahrten oder Dienstleistungen mit Lieferkomponenten in Ausschreibungen berücksichtigen**

Die EU-Richtlinie Clean Vehicle Directive, welche die Beschaffung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge vorgibt, muss bereits von der öffentlichen Hand in Deutschland umgesetzt werden – Kraftfahrzeugflotten der öffentlichen Hand müssen daher sukzessive ausgetauscht werden. In diesem Rahmen kann die öffentliche Hand prüfen, ob bestimmte Dienstleistungen, wie lokale Transportfahrten, sich kostengünstiger und effizienter mit E-Lastenrädern durchführen ließen. Sollte das der Fall sein, wären für die zuständigen Behörden Handreichungen hilfreich, um öffentliche Ausschreibungen durchzuführen.

#### **In urbanen Zentren das ÖPNV-Angebot um E-Lastenräder ergänzen**

Wie in der Analyse der existierenden Instrumente dargestellt, stellen manche Kommunen bereits E-Lastenräder ergänzend zu ihren Shared-Mobility-Angeboten zur Verfügung. Auf Basis der Erfahrungen aus den ersten Nutzungsjahren sollte geprüft werden, ob die Nachfrage hoch genug ist, um E-Lastenräder im öffentlichen Raum bereitzustellen. Darüber hinaus sollten Kommunen, Hersteller und Dienstleister ihre Erfahrungen über ein Vernetzungsformat austauschen.

---

<sup>139</sup> Logistra (2022): HOLM-Start-up-Contest: Metrucks räumt mit E-Cargobike ab. Online verfügbar: <https://logistra.de/news/nfz-fuhrpark-lagerlogistik-intralogistik-holm-start-contest-metrucks-raeuft-mit-e-cargobike-ab-175211.html>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

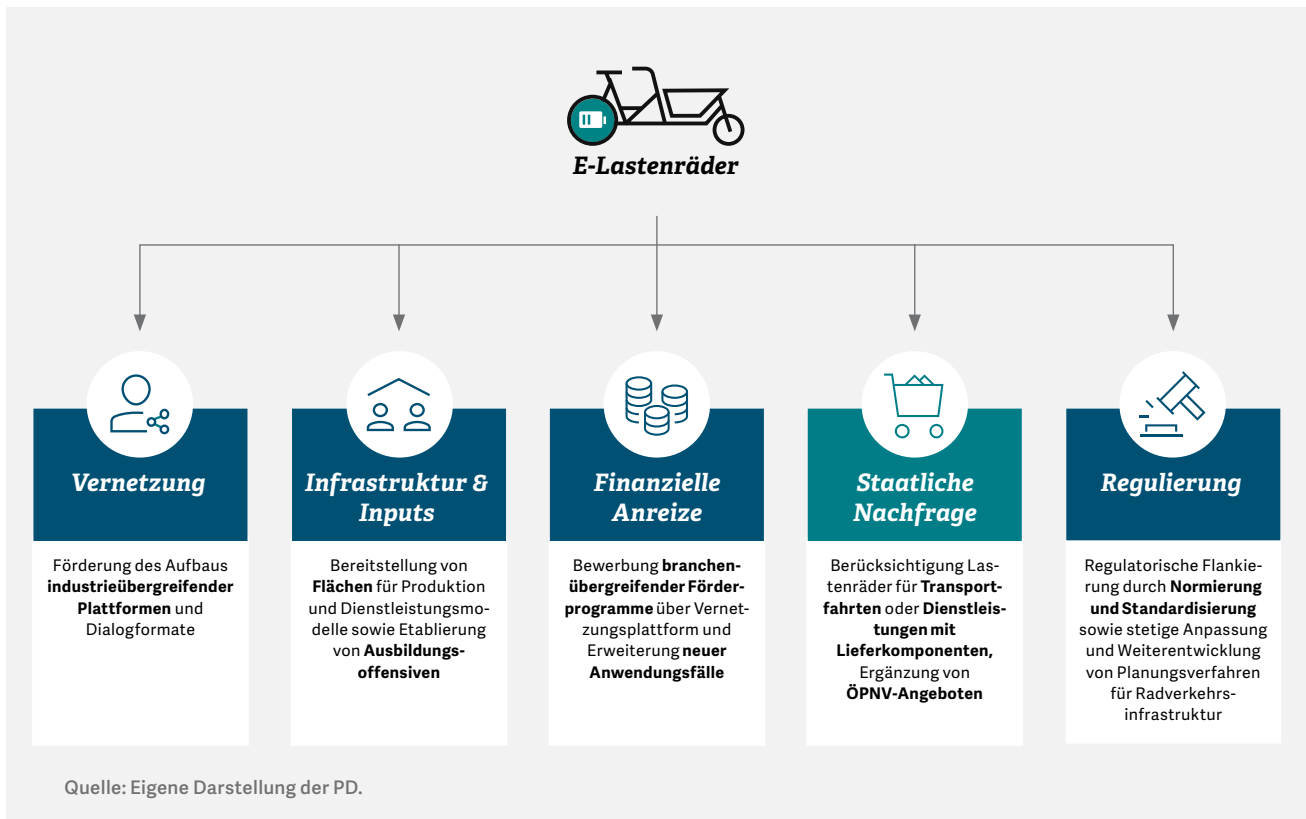


Abbildung 21: Empfehlungen Industrieförderung E-Lastenradbranche

## Fallstudie 2: Die Schienenfahrzeughersteller stärken, um die Wertschöpfung zu erhalten

In Kapitel 2.3 wurden die **Relevanz und die aktuellen Förderstrukturen** im Bereich der SFH aufgezeigt. Dabei wird insbesondere deutlich:

- / Die deutschen SFH sind ein **wichtiger Wirtschaftsfaktor** mit einer über mehr als ein Jahrhundert gewachsenen Expertise und etablierten Wertschöpfungsketten.
- / Während die deutschen SFH in den traditionell großen Märkten der EU weiterhin eine große Rolle spielen, konnten sie **kaum vom weltweiten Marktwachstum**, insbesondere im asiatischen Raum, **profitieren**.
- / Der Wettbewerbsdruck insbesondere durch chinesische Hersteller steigt dadurch stark und es droht deutschen Herstellern, nicht nur international den Anschluss zu verpassen, sondern perspektivisch auch in ihren traditionell starken Märkten der **Konkurrenz nicht mehr standhalten** zu können.

Das aktuelle staatliche Handeln scheint noch nicht geeignet, die deutschen SFH in der aktuellen Situation umfassend zu unterstützen, zum Beispiel:

- / fehlt es an **aufeinander abgestimmten Maßnahmen**, um die Schienenfahrzeugproduktion an geeigneten Standorten anzusiedeln;
- / steht eine staatlich gestützte Offensive zur Ausbildung und Gewinnung der **erforderlichen Fachkräfte aus**;
- / signalisieren die Ausbauziele für den Schienensektor zwar eine deutliche Steigerung der Nachfrage nach Schienenfahrzeugen, es bleiben aber diverse Hebel auf der Strecke, die den SFH **langfristige Investitionen** in innovative Technologien ermöglichen würden;
- / ist die Regulierungslandschaft in Deutschland weiterhin nur begrenzt geeignet, Anreize für Innovationen im Schienenfahrzeugbereich zu erzeugen.

Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden Empfehlungen hergeleitet. Diese lassen sich in fünf Bereiche aufteilen:

1. Schaffung von Anreizen zur gemeinsamen Beschaffung von Schienenfahrzeugen innerhalb von Deutschland, perspektivisch europaweit
2. Verbesserung der Ausbildung zur Deckung des langfristigen Arbeitskräftebedarfs der SFH
3. Ausbau der praxisnahen Forschung, um die Technologieführerschaft in Kerntechnologien in Deutschland zu halten
4. Gezielte standortbezogene Förderung: Bildung von regionalen Clustern mit Ausbau der standortbezogenen Förderung und Bereitstellung von Infrastruktur
5. Anpassung der Regulierungslandschaft, um Anreize für Innovation zu verbessern.

Im Nachfolgenden werden die einzelnen Förderansätze jeweils näher erläutert.

### 3.2.1 Anreize zur gemeinsamen Beschaffung von Schienenfahrzeugen

Die deutschen SFH sind etablierte Marktteilnehmer, die über ihre lange Kenntnis der Märkte in der EU von staatlich induzierten Nachfragen nach Schienenfahrzeugen profitieren. Auch die im Koalitionsvertrag der aktuellen Bundesregierung, im Masterplan Schiene festgehaltenen Ausbauziele kommen in besonderem Maße den deutschen Herstellern zugute (siehe 2.2.1). Dabei gibt es jedoch mehrere Hebel, die die öffentliche Hand in höherem Maße als bisher nutzen könnte. Dies betrifft unter anderem

1. die Vergrößerung von Beschaffungslosen und die Vereinheitlichung von Anforderungen;
2. die Formulierung von spezifischen technischen Anforderungen bei der Beschaffung.

Zum ersten Aspekt ist zu beobachten, dass in Deutschland insbesondere im Regionalverkehr alle 16 Bundesländer unabhängig voneinander Schienenfahrzeuge beschaffen. Die Schienenfahrzeugbeschaffung erfolgt zudem in der Regel für einzelne Ausschreibungsnetze separat. Dies führt dazu, dass die zunehmend zersplitterte Landschaft der Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) ihre **Schienenfahrzeuge meist in vergleichsweise kleinen Losen** beschafft. Die SFH sehen sich somit einer schwer berechenbaren Auftragslage gegenüber. Dies begrenzt Möglichkeiten für langfristige Investitionen, zum Beispiel in Zukunftstechnologien wie ATO oder ETCS. Mehrere Ansätze für eine Verbesserung des Beschaffungswesens der öffentlichen Hand sind hier denkbar:

- / Zusammenlegung von Beschaffungsvorgängen innerhalb der bestellenden Länder, zum Beispiel durch eine direkte Beschaffung über die bestellenden Länder (ein mögliches Beispiel ist hier das BW-Modell aus Baden-Württemberg);
- / länderübergreifende Bestellung insbesondere bei vergleichbaren infrastrukturellen Voraussetzungen (z. B. batterieelektrisch betriebene Züge für Strecken ohne Oberleitungen);
- / perspektivisch stärkere Vereinheitlichung von Anforderungen bei der Beschaffung von Zügen innerhalb des EU-Raums, anfangend mit grenzüberschreitenden Verkehren; dazu engere Kooperation in Beschaffungsvorgängen zwischen den großen Eisenbahnverkehrsunternehmen in Europa (z. B. Deutsche Bahn und SNCF).

Bei der zweitens erwähnten **Formulierung von Anforderungen** können Kriterien aufgenommen werden, die sich nicht nur vorteilhaft für die Besteller auswirken, sondern auch Wettbewerbsvorteile deutscher und europäischer Hersteller aufgreifen. Aus wettbewerbsrechtlichen Gründen dürfen diese selbstverständlich nicht gegen dritte Hersteller diskriminieren. Denkbar wären zum Beispiel:

- / europaweit einheitliche Beschaffungskriterien im Schienenfahrzeugbereich mit Blick auf Umwelt- und Sozialverträglichkeit in der Produktion;
- / strenge Regeln für die IT-Sicherheit bei den Komponenten; (hier kann als Referenz die Debatte zu Komponenten des Herstellers Huawei beim Ausbau der 5G-Infrastruktur herangezogen werden);
- / hohe und möglichst europaweit einheitliche Anforderungen an neue, hochtechnologische Komponenten (z. B. im Bereich ATO oder ETCS, Wasserstoffantriebe oder Batterien).

Die aufgeführten Vorschläge könnten ein Marktumfeld schaffen, dass es deutschen und europäischen Herstellern ermöglicht, langfristige Investitionen zu tätigen und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

### 3.2.2 Verbesserung der Ausbildung zur Deckung des langfristigen Arbeitskräftebedarfs

Die Schienenfahrzeugindustrie leidet – wie viele andere Arbeitgeber – unter einem akuten Fachkräftemangel. Dieser ist wie in 2.3.2 dargestellt besonders prononciert im Ingenieurs- und Softwarebereich. Hier ist eine Ausbildungsoffensive mit zwei Stoßrichtungen denkbar:

1. Förderung der Zusammenarbeit von Hochschulen mit der Fahrzeugherstellerindustrie;
2. Förderung von Ausbildungsprogrammen und Umschulungsformaten branchennaher Arbeitsmärkte.

Bei der fachspezifischen Ausbildung zukünftiger Arbeitskräfte und ferner um die Übernahme in ein Beschäftigungsverhältnis zu gewährleisten, kann eine staatliche Förderung unterstützen. Eine **Vernetzung der Fahrzeugherstellerindustrie mit entsprechenden Hochschulen und Forschungseinrichtungen** sichert über gemeinsame Forschungsprojekte einerseits die Forschungs- und Hochschulstruktur mit drittmittelfinanzierten Lehrstuhlstellen ab und hilft andererseits, eine Bindung zu Studierenden und somit **zukünftigen Facharbeitskräften** aufzubauen. Hier sollte zunächst die bestehende Lehrinfrastruktur genutzt werden, zum Beispiel an der TU Dresden oder der TU Braunschweig oder der RWTH Aachen, die bereits Lehrstühle mit Bezug zum Eisenbahnwesen aufweisen. **Das Lehrangebot könnte stärker auf die Bedarfe der SFH zugeschnitten werden.** So sollten Absolventen die Grundzüge der Programmierung von On-Board-Units in Schienenfahrzeugen bereits in der universitären Lehre kennenlernen und nicht erst bei einem möglichen Berufseinstieg. Perspektivisch sollte auch insbesondere die Lehre an Fachhochschulen in den Blick genommen werden. Die öffentliche Hand könnte hier nicht nur systematisch neue Lehrstühle aufbauen, sondern auch **duale Programme** fördern. Letztere ermöglichen eine praxisnahe Ausbildung und stellen frühzeitig eine hohe Bindung an die Arbeitgeber im Bereich der Schienenfahrzeugindustrie sicher.

Während der Fachkräftemangel derzeit besonders akut im Bereich der universitär ausgebildeten Arbeitnehmenden ist, wird perspektivisch auch ein staatliches Handeln im Bereich der Ausbildungsberufe erforderlich. **Mechatroniker:innen, Elektriker:innen, Schweißer:innen und Lackierer:innen** werden beispielsweise derzeit in hohem Maße von Industrien absorbiert, insbesondere der Automobilindustrie beziehungsweise der Automobilzuliefererindustrie, deren Rolle im Zuge der Verkehrswende potentiell abnimmt. Perspektivisch sind staatlich geförderte **Umschulungsprogramme** denkbar, die Personen in schrumpfenden Industrien den Umstieg in die Schienenfahrzeugindustrie erleichtern. Als Referenz können hier Beispiele aus der Corona-Krise dienen, Piloten wurden hier temporär zu Triebfahrzeugführern der Bahn umgeschult.<sup>140</sup> Die Förderung von Umschulungsmaßnahmen sollte von einer **Förderung von Ausbildungsprogrammen** in den oben genannten technischen Ausbildungsberufen für Personen ohne Berufserfahrung flankiert werden. Der öffentlichen Hand kommt dabei neben der Förderung eine Rolle als Signalgeberin und Werberin zu. Angelehnt an die teils sehr erfolgreichen Recruiting-Kampagnen der Deutschen Bahn (u. a. mehrfache Auszeichnungen bei den HR Excellence Awards)<sup>141</sup> kann die öffentliche Hand durch eigene oder öffentlich geförderte Kampagnen das Interesse an für die Schienenfahrzeugindustrie relevanten Ausbildungswegen steigern.

<sup>140</sup> Der Spiegel (2021): Deutsche Bahn stellt zahlreiche Piloten als Lokführer ein. Online verfügbar: <https://www.spiegel.de/karriere/deutsche-bahn-stellt-zahlreiche-piloten-als-lokfuehrer-ein-a-05e7e72d-af2c-4efb-aba8-c4aa9acb9042>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>141</sup> HR Excellence Awards (2023): Gewinnerliste 2021. Online verfügbar: <https://www.hr-excellence-awards.de/best-of-2021/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

### 3.2.3 Ausbau der praxisnahen Forschung zur Sicherung des Technologie-Know-hows

Die Basis der Produktion von Schienenfahrzeugen bildet die Forschung, Entwicklung und Realisierung von Kerntechnologien – das Know-how des Schienenfahrzeugproduktes. Die Kerntechnologien beinhalten unter anderem die Themenbereiche Antriebstechnologie **beziehungsweise** alternative Antriebe, Fahrwerk- und Bremssysteme, Modularisierung des Fahrzeugbaus sowie Kommunikations- und Automatisierungstechnik. Die stetige Weiterentwicklung der Technologien und die Forschung an innovativen Lösungen bilden die Grundlage der Modernisierung und Effizienzsteigerung des Schienenverkehrs. Zudem stellt das Technologie-Know-hows eines jeden Herstellers einen wichtigen Vergleichswert im internationalen Wettbewerb dar. **Die Forschung und Entwicklung von Kerntechnologien sind wesentliche Maßstäbe für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit** eines Unternehmens. Um deutsche SFH langfristig wettbewerbsfähig zu halten, kann der Staat durch Förderansätze unterstützen.

Hier bieten sich gute Anknüpfungspunkte an die „**Hightech-Strategie: Innovationen für Deutschland**“ der Bundesregierung – speziell an den Bereich sichere, vernetzte und saubere Mobilität. Aufbauend auf den Zielen der Hightech-Strategie kann der Bund ein **Förderprogramm für Kerntechnologien im Schienenfahrzeugbau** aufsetzen, auf das die SFH zugreifen können. Dabei sollten sowohl Forschung und Entwicklung gefördert werden als auch Pilotprojekte, die den Kerntechnologien den Weg zur Marktreife ermöglichen würden, wie beispielsweise das Projekt Digitale S-Bahn Hamburg.<sup>142</sup> Die geförderten Unternehmen sollten dabei zusätzlich durch Projektpartnerschaften und Kooperationen mit öffentlichen Forschungseinrichtungen und Hochschulen von der Zusammenarbeit profitieren.

In Anlehnung an das Förderkonzept „Förderung der Zusammenarbeit von Hochschulen mit der Fahrzeugherstellerindustrie“ von Kapitel 3.2.2 kann der Staat als **Vermittler in Form von Austauschformaten oder als Investor durch die Finanzierung beziehungsweise Subventionierung von gezielten Forschungsprojekten** auftreten. Das Ziel ist abweichend von Kapitel 3.2.2 die Unterstützung der Forschung und Entwicklung von Kerntechnologien für eine praxisorientierte Anwendung der SFH. **Diese Vermittlerrolle kann insbesondere das Deutsche Zentrum für Schienenforschung übernehmen.** Dazu sollte es stärker auf die technologischen Bedarfe der SFH ausgerichtet werden und eine deutliche Aufwertung mit Blick auf finanzielle und personelle Ausstattung erfahren.

### 3.2.4 Aufbau von regionalen Clustern für die Schienenfahrzeugindustrie

Neben den oben beschriebenen Maßnahmen kann die öffentliche Hand insbesondere **standortbezogene Förderungen** lancieren. Dabei können insbesondere regionale Synergien genutzt und die Bildung von industriellen Clustern gefördert werden. Dies ist insbesondere für die Endfertigung der Schienenfahrzeuge relevant, die sehr flächen- und asset-intensiv ist und für die kurze Logistikwege einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil darstellen. So wäre für die öffentliche Hand denkbar, insbesondere in strukturschwachen Regionen:

- / **Öffentliche Flächen** gezielt für die Schienenfahrzeugindustrie bereitzustellen und die entsprechenden Planungs- und Genehmigungsverfahren prioritär zu behandeln. Als Beispiel kann hier das zügige Genehmigungsverfahren für die sogenannte Giga-Factory der Firma

<sup>142</sup> Deutsche Bahn (2024): Digitale S-Bahn Hamburg: Erste hochautomatisiert fahrende S-Bahn im Fahrgastbetrieb. Online verfügbar: <https://digitale-schiene-deutschland.de/Digitale-S-Bahn-Hamburg>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.



## 3.2 Industrieförderung als Beitrag zur Verkehrswende

3 Empfehlungen / 3.2 Fallstudie 2: Die Schienenfahrzeughersteller stärken, um die Wertschöpfung zu erhalten

Tesla im brandenburgischen Grünheide dienen.<sup>143</sup>

- / **Eigene Infrastrukturen** zu errichten, die für die Schienenfahrzeugindustrie einen Nutzen bieten. Als Beispiel kann hier das geplante, öffentlich finanzierte Testzentrum im sächsischen Niesky dienen (siehe 2.3.2).
- / Zudem sollten die obengenannten Maßnahmen zur Arbeitskraftgewinnung sowie Lehre und Forschung einen besonderen **Fokus auf Regionen mit bestehender beziehungsweise aufzubauender Schienenfahrzeugindustrie** legen. Vor dem Hintergrund des geplanten Testzentrums sowie der noch vorhandenen Infrastrukturen im – mittlerweile insolventen – Waggonbau in Niesky bietet sich beispielsweise der (Wieder-)Aufbau von Lehr- und Forschungsstellen zu Eisenbahntechnik an der Brandenburgischen Technischen Universität in Cottbus an. Auf ähnliche Weise können bereits erfolgreiche Standorte wie Braunschweig in den Fokus genommen werden.

### 3.2.5 Anpassung der Regulierungslandschaft für mehr Wettbewerbsfähigkeit

Die **strenge deutsche Regulierungs- und Zulassungspraxis** im Schienenfahrzeugbereich hat in der Vergangenheit zum einen zu sehr sicherem Bahnverkehr geführt; zugleich hat sie die Markteintrittsbarrieren für ausländische Wettbewerbssteilnehmer erhöht und somit deutsche Hersteller protegert. Die Kehrseite dieser Praxis ist die erschwerte Zulassung innovativer Technologien auf dem deutschen Markt. So wurde beispielsweise autonomes Fahren im Personenverkehr in China bereits 2018 im Vollbahnsystem getestet<sup>144</sup> und ist mittlerweile im Regelbetrieb weit verbreitet.<sup>145</sup> In Deutschland wurde erstmals 2021 eine Vollbahn für eine hochautomatisierte Fahrt zugelassen,<sup>146</sup> eine Zulassung für führerloses Fahren im Vollbahnsystem ist aber bisher nicht erfolgt. Die deutsche Regulierungspraxis kann sich hier langfristig als Hemmschuh für die heimische Industrie herausstellen. Unter anderem sind folgende Maßnahmen denkbar:

- / **Überführen von Kompetenzen auf die europäische Ebene** – dies würde insbesondere ermöglichen, dass Zulassungen für alle EU-Staaten erteilt werden könnten und somit die Aufwände für Zulassungen deutscher und europäischer Hersteller signifikant verringert würden.
- / **Überarbeitung der Zulassungsgrundlagen** – das Eisenbahn Bundesamt sollte bei seinen Zulassungen stärker als bisher auf die Daten aus angrenzenden Industrien zurückgreifen, **zum Beispiel** im Bereich des autonomen Fahrens auf Daten aus der Automobilindustrie oder auf Daten aus dem Ausland. Dies erleichtert die Beweisführung für die Sicherheit von eingesetzten neuen Technologien.

<sup>143</sup> Markwardt G.; Rettig, J.; Schnellenbach, J.; Titze, M.; Zundel, S. (2023): Statusbericht Im Osten was Neues? Strukturwandel in der Lausitz – eine Zwischenbilanz. Online verfügbar: <https://www-docs.b-tu.de/fg-energie-umweltoekonomik/public/BeForSt/BeForSt%20Statusbericht%201%202023.pdf>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>144</sup> Union Internationale des Chemins de fer (2018): China: China Railway starts intelligent railway ATO (Automatic Train Operation) test. Online verfügbar: <https://uic.org/com/enews/nr/609/article/china-china-railway-starts-intelligent-railway-ato-automatic-train-operation>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>145</sup> The Guardian (2020): World's fastest driverless bullet train launches in China. Online verfügbar: <https://www.theguardian.com/travel/2020/jan/09/worlds-fastest-driverless-automated-bullet-train-launches-beijing-china-olympics>, zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

<sup>146</sup> Schröder, J.; Gonçalves Alpoim, C.; Dickgießer, B.; Knollmann, V. (2021): Digitale S-Bahn Hamburg – Erstmalige Realisierung von „ATO over ETCS“ in Deutschland. Online verfügbar: [https://digitale-schiene-deutschland.de/Downloads/SIGNAL\\_DRAHT\\_113\\_7-8\\_2021.pdf](https://digitale-schiene-deutschland.de/Downloads/SIGNAL_DRAHT_113_7-8_2021.pdf), zuletzt abgerufen am 23.02.2024.

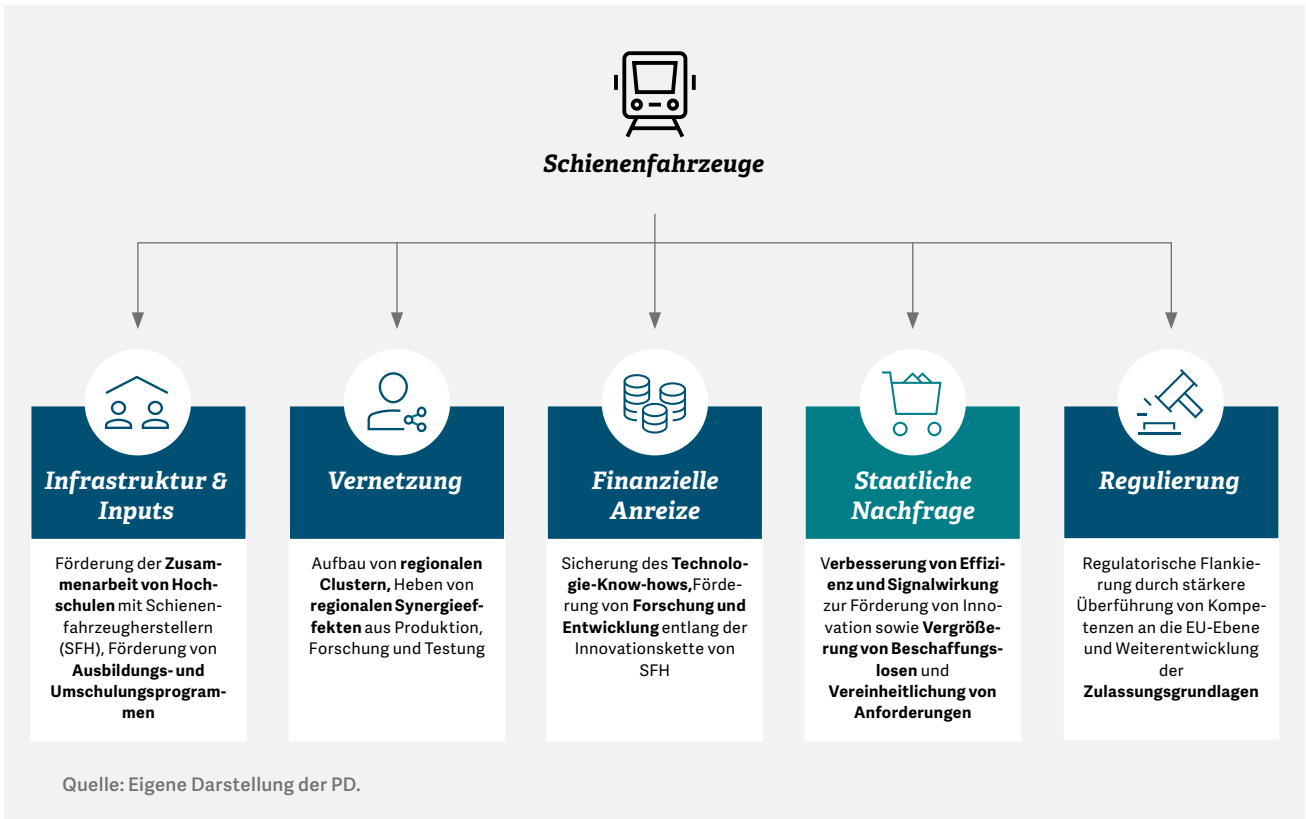


Abbildung 22: Empfehlungen Industrieförderung SFH

# Ausblick

Derzeit sind noch nicht alle **politischen Hebel in Bewegung gesetzt, um die Verkehrswende voranzubringen und gleichzeitig den Industriestandort Deutschland zu fördern** – dies wurde im Rahmen der Studie deutlich. Die sechs identifizierten Hebel (1) Regulierung, (2) Bereitstellung von Infrastruktur und sonstigen Inputs, (3) finanzielle Anreize, (4) Erhöhung der staatlichen Nachfrage, (5) Vernetzung und (6) Kommunikation) lassen sich grob den Reifegraden von Branchen zuordnen; letztlich bestimmen aber branchenspezifische Faktoren die richtige Mischung.

**Die Industrieförderung für die E-Lastenradbranche muss darauf fokussieren, den fragmentierten Markt deutscher Hersteller in der Entwicklung von Geschäftsmodellen für neue Anwendungsfälle zu unterstützen; die Konkurrenz von internationalen Anbietern ist groß.** Die Branche ist noch zu klein für „eigene“ bundesweite Förderprogramme und auch das Produkt E-Lastenrad hat noch kein Standard-Design. Perspektivisch könnten Hersteller vernetzt werden, um gemeinsam Anwendungsfälle und dafür benötigte Fahrzeugtypen zu entwickeln, und um einen branchenübergreifenden Dialog in Gang zu bringen, auch mit Blick auf Fachkräftebedarfe. In Richtung der Gesetzgebung könnte entlang der weiteren Entwicklung des Produkts E-Lastenrads und Anwendungsfällen der Bedarf nach Anpassungen steigen, zum Beispiel bei der Fahrzeugklassifizierung und Nutzung von Radwegen.

**Der Fokus für die Schienenfahrzeugbranche hingegen muss sein, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Hersteller langfristig zu stärken. Dazu sollte die öffentliche Beschaffung von Schienenfahrzeugen innovationsfreundlicher ausgestaltet werden, insbesondere durch größere Lose und vereinheitlichte Anforderungen.** Neben staatlicher Unterstützung bei der Fachkräfteausbildung und -gewinnung wird es künftig darauf ankommen, die Forschung an Kern- und Zukunftstechnologien zu fördern. Auch eine innovationsfreundliche Gesetzgebung kann hierbei unterstützend wirken. Im flächen- und asset-intensiven Umfeld der SFH bietet sich zudem die Förderung regionaler Cluster, besonders in strukturschwachen Regionen an.

Es zeigt sich, dass die **branchenübergreifende Vernetzung** in Zukunft eine stärkere Rolle einnehmen muss. Folglich sollte die **Sektorkopplung** perspektivisch im Fokus von Förderungen stehen, zum Beispiel zwischen der Energiewirtschaft und Industriebranchen, aber auch zwischen den unterschiedlichen Branchen innerhalb des Verkehrssektors. Es gilt, Förderprogramme, wo immer sinnvoll, für mehr als ein Verkehrsmittel und mit gegebenenfalls neuen Infrastrukturbedarfen Ressort-übergreifend zu gestalten. Künftig wird es noch wichtiger sein, zukunftssträchtige Technologiebereiche mit wettbewerbsfreiem (anwendungsreifem) Wissen („White Spots“) frühzeitig zu fördern. Hierfür werden diese spezifischen, für den Erfolg einer Branche wichtigen Technologien in der Hightech-Strategie des Bundes gezielt identifiziert. Es könnten hierfür im Umfeld der Informations- und Kommunikationstechnologien spezifische und noch fehlende Technologiebausteine (z. B. **intelligente Assistenzsysteme** oder **hochautomatisierte Funktionen für bestimmte Anwendungsfälle**) entwickelt werden. Je nach technologischer Komplexität, Risiko und benötigter Entwicklungszeit könnten auch private Venture Capital Fonds in Verbindung mit staatlichen Förderinstrumenten genutzt werden.

Abschließend zeigt sich aus der Betrachtung, dass die Verkehrswende ein Gesamtzielbild benötigt, das sowohl die Angebotsseite als auch die Nachfrageseite beleuchtet. Dies kann Wegbereiter sein für einen **langfristigen Wandel des Mindsets** mit einem veränderten Mobilitätsverhalten und einer in der Gesellschaft verankerten Akzeptanz der Verkehrswende.

# Verzeichnisse

## Literatur- und Quellenverzeichnis

### Allianz pro Schiene (2022):

Marktanteile: Der Erfolgskurs der Güterbahnen. Online verfügbar: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/gueterverkehr/marktanteile/>.

### Allianz pro Schiene (2020):

Marktanteile der Eisenbahn am Personenverkehr in Deutschland. Online verfügbar: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/personenverkehr/marktanteile/>.

**Behrensen, A. (2021):** European Cargo Bike Industry Survey. Online verfügbar: [http://cyclelogistics.eu/wp-content/uploads/2022/09/2021-09-20\\_Summary\\_CCCB\\_survey\\_results.pdf](http://cyclelogistics.eu/wp-content/uploads/2022/09/2021-09-20_Summary_CCCB_survey_results.pdf).

**Borrás, S.; Edquist, C. (2016):** Conceptual Underpinnings for Innovation Policy Design – Indicators and Instruments in Context. Online verfügbar: [https://www.researchgate.net/publication/308654289\\_Conceptual\\_Underpinnings\\_for\\_Innovation\\_Policy\\_Design\\_-\\_Indicators\\_and\\_Instruments\\_in\\_Context](https://www.researchgate.net/publication/308654289_Conceptual_Underpinnings_for_Innovation_Policy_Design_-_Indicators_and_Instruments_in_Context).

### Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (ohne Datum):

Modellprojekt Lastenrad mieten, Kommunen entlasten - Aufbau eines Lastenradmietsystems in Kommunen. Online verfügbar: <https://www.lastenrad.bayern.de/>.

### Bundesverband Paket & Express Logistik

**BIEK (2022):** KEP-Studie 2022-Analyse des Marktes in Deutschland.

### Bundesministerium der Finanzen (2022):

Bundshaushaltsplan 2023 Einzelplan 60. Online verfügbar: <https://www.bundshaushalt.de/static/daten/2023/soll/epl60.pdf>.

### Bundesministerium für Digitales und

**Verkehr (2023):** Förderung und Finanzierung des Radverkehrs. Online verfügbar: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/finanzielle-foerderung-des-radverkehrs.html>.

### Bundesministerium für Digitales und

**Verkehr (2022):** Fahrradland Deutschland 2023. Nationaler Radverkehrsplan 3.0. Online verfügbar: Nationaler Radverkehrsplan 3.0. Online verfügbar: [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/nationaler-radverkehrsplan-3-0.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/nationaler-radverkehrsplan-3-0.pdf?__blob=publicationFile).

### Bundesministerium für Digitales und

**Verkehr (2023):** Lastenradverkehr. Online verfügbar: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/lastenradverkehr.html>.

### Bundesministerium für Wirtschaft und

**Klimaschutz (2023):** Moderne Industriepolitik. Online verfügbar: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/moderne-industriepolitik.html>.

### Bundesministerium für Wirtschaft und

**Klimaschutz (2023):** Industriepolitik in der Zeitenwende. Online verfügbar: <https://www.bmwk-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2023/10/Meldung/news2.html>.

### Bundesministerium für Wirtschaft und

**Klimaschutz (ohne Datum):** E-Lastenfahrrad-Richtlinie. Online verfügbar: <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/e-lastenfahrrad-richtlinie>.

**Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023):** Die Nationale Klimaschutzinitiative. Online verfügbar: <https://www.klimaschutz.de/de/ueber-die-initiative>.

**Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023):** Investitionskredit Nachhaltig Mobilität-Standardvariante. Online verfügbar: <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/KfW/investitionskredit-nachhaltige-mobilitaet-standard.html>.

**Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024):** Unternehmensgründungen und Wagniskapital Online verfügbar: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/wagniskapital-und-gruendungen.html>.

**Bundesministerium für Bildung und Forschung (2020):** Neue Chancen für strukturschwach Region. Online verfügbar: <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/neue-chancen-fuer-strukturschwache-regionen.html>.

**Bundesministerium für Bildung und Forschung (2023):** Die Bundesregierung - Zukunftsstrategie For-schung und Innovation (2023). Online verfügbar: [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/zukunftsstrategie\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/zukunftsstrategie_node.html).

**Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024):** KMU-innovativ: Ressourceneffizienz und Klima-schutz. Online verfügbar: [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/innovativer-mittelstand/kmu-innovativ/kmu-innovativ-ressourceneffizienz-und-klimaschutz/kmu-innovativ-ressourceneffizienz-und-klimaschutz\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/innovativer-mittelstand/kmu-innovativ/kmu-innovativ-ressourceneffizienz-und-klimaschutz/kmu-innovativ-ressourceneffizienz-und-klimaschutz_node.html).

**Bundesrechnungshof (2022):** Information über die Entwicklung des Einzelplans 12 (Bundesministeri-um für Digitales und Verkehr) für die Beratungen zum Bundeshaushalt 2022. Online verfügbar: [https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2022/entwicklung-einzelplan-12-bundeshaushalt-2022-volltext.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2022/entwicklung-einzelplan-12-bundeshaushalt-2022-volltext.pdf?__blob=publicationFile&v=1).

**Butzin, A.; Rudolph, F.; Angstmann, M. (2023) :** Wirtschaftsgut Fahrrad: Wertschöpfungsbereiche, Beschäftigung & Produktionslandschaft, Forschung Aktuell, No. 10/2023, Institut Arbeit und Technik (IAT). Online verfügbar: <https://doi.org/10.53190/fa/202310>.

**BTU (2023):** BTU-Professur Eisenbahnwesen zum 31.03.2023 geschlossen. Online verfügbar: <https://www.b-tu.de/fg-eisenbahn/>.

**Cargobike.jetzt GmbH (ohne Datum):** Rechtslage: Radwegnutzung für Lastenräder. Online verfügbar: <https://www.cargobike.jetzt/rechtslage-radwegnutzung/#deutschland>.

**Cargobike.jetzt GmbH (ohne Datum):** Kaufprämien-Überblick für Deutschland und Österreich. Online verfügbar: <https://www.cargobike.jetzt/kaufpraemien-ueberblick/>.

**Colli, E.; Küster, F.; Žganec, M. (2022):** The state of national cycling strategies in Europe. European Cyclists Federation.

**Commisso, G. (2022):** Cargo Bike Sharing Europe: The annual expert conference in Cologne. Online verfügbar: <https://www.cargobike.jetzt/sharing-europe/>.

**Cube (2022):** The future of urban mobility is near. Online verfügbar: <https://www.cube.eu/de-de/e-bikes/transport/trike-concept>.

**CRRC Annual Report 2010 (2011):** Online verfügbar: <https://www.crrcgc.cc/portals/22/pdf/1303348270774.pdf>.

**CRRC Annual Report 2019 (2020):** Online verfügbar <https://www.crrcgc.cc/Portals/73/Uploads/Files/2020/4-27/637235827333140166.pdf>.

**Cycling Industries Europe (2020):** European Cargo Bike Industry Survey.

**Der Spiegel (2021):** Deutsche Bahn stellt zahlreiche Piloten als Lokführer ein. Online verfügbar: <https://www.spiegel.de/karriere/deutsche-bahn-stellt-zahlreiche-piloten-als-lokfuehrer-ein-a-05e7e72d-af2c-4efb-aba8-c4aa9acb9042>.



**Deloitte (2022):** E-bikes merge into the fast lane. Online verfügbar: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/smart-micromobility-e-bikes.html>.

**Deutsche Bahn (2024):** Digitale S-Bahn Hamburg: Erste hochautomatisiert fahrende S-Bahn im Fahrgastbetrieb. Online verfügbar: <https://digitale-schiene-deutschland.de/Digitale-S-Bahn-Hamburg>.

**Deutsches Institut für Urbanistik (2010):** KfW Kommunalpanel 2010. Frankfurt/M.

**DGUV (2019):** Sicher unterwegs mit dem Transport- und Lastenfahrrad. Online verfügbar: <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3623>.

**Directorate-General for Environment (2021):** EU restrictions on certain single-use plastics. Information and resources on the new EU rules on single-use plastics. Online verfügbar: [EU restrictions on certain single-use plastics \(europa.eu\)](https://europa.eu).

**Markwardt G., Rettig, J.; Schnellenbach, J.; Titze, M.; Zundel, S. (2023):** Statusbericht Im Osten was Neues? Strukturwandel in der Lausitz – eine Zwischenbilanz. Online verfügbar: <https://www-docs.b-tu.de/fg-energie-umweltoekonomik/public/BeForSt/BeForSt%20Statusbericht%20I%202023.pdf>.

**eBicycles (ohne Datum):** E-Bike Facts & Statistics for 2024. Online verfügbar: <https://www.ebicycles.com/ebike-facts-statistics/>.

**EcoMotionCentral (2023):** Where Are E-Bikes Made? A Comprehensive Guide to Their Global Manufacturing Locations. Online verfügbar: <https://ecomotioncentral.com/where-are-e-bikes-made-a-comprehensive-guide-to-their-global-manufacturing-locations/>.

**Eisenbahnbundesamt (2020):** Zulassungen von Fahrzeugen nach dem 4. Eisenbahnpaket (4. EP). Online verfügbar: [https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Fachmitteilungen/DE/2020/28\\_2020\\_Zulassung\\_von\\_Fahrzeugen\\_nach\\_dem\\_4\\_Eisenbahnpaket.html](https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Fachmitteilungen/DE/2020/28_2020_Zulassung_von_Fahrzeugen_nach_dem_4_Eisenbahnpaket.html).

**EKapija (2020):** Siemens Mobility liefert erste in Serbien produzierte Straßenbahn nach Bremen. Online verfügbar: <https://www.ekapija.com/de/news/3105136/siemens-mobility-liefert-erste-in-serbien-produzierte-strassenbahn-nach-bremen>.

**Electrek (2023):** US tax credits and subsidies for electric bikes are growing bigger. Online verfügbar: <https://electrek.co/2023/10/31/us-tax-credits-and-subsidies-for-electric-bikes-growing/>.

**Enquete-Kommission (1994):** Die Industriegesellschaft gestalten - Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen. Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt-Bewegungskriterien und Perspektiven für umweltverträgliche Stoffkreisläufe in der Industriegesellschaft“ des Deutschen Bundestages.

**Europages (2023):** Datenbank. Online verfügbar: <https://www.europages.de/unternehmen/deutschland/hersteller%20fabrikant/pg-2/schienenfahrzeuge%20-%20ger%C3%A4te-%20material%20und%20ausstattungen.html>.

**European Commission (2023):** European Declaration on Cycling. Online verfügbar: [https://transport.ec.europa.eu/system/files/2023-11/European\\_Declaration\\_on\\_Cycling\\_text.pdf](https://transport.ec.europa.eu/system/files/2023-11/European_Declaration_on_Cycling_text.pdf).

**Frank, F.; Gnann, T. (2022):** Alternative Antriebe im Schienenverkehr. Working Papers Sustainability and Innovation, No. S 01/2022. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.

**Schäfer, P.; Fassnacht, L.; Bohl, M. (2021):** Anforderungen von Lastenfahrrädern an die Infrastruktur, Abschlussbericht. Online verfügbar: [https://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich\\_1/FFin/Neue\\_Mobilitaet/Veroeffentlichungen/2021/2021-12-16\\_Abschlussbericht\\_Anforderungen\\_von\\_Lastenfahraedern\\_an\\_die\\_Infrastruktur.pdf](https://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich_1/FFin/Neue_Mobilitaet/Veroeffentlichungen/2021/2021-12-16_Abschlussbericht_Anforderungen_von_Lastenfahraedern_an_die_Infrastruktur.pdf).

**Fraselle, J.; Limbourg, S.L.; Vidal, L. (2021):** Cost and Environmental Impacts of a Mixed Fleet of Vehicles. Sustainability 2021, 13, 9413. Online verfügbar: <https://doi.org/10.3390/su13169413>.

**Future Market Insights (2021):** Cargo Bike Market Snapshot. Online verfügbar: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/cargo-bike-market>.

**Hans-Böckler-Stiftung (2016):** BRANCHENANALYSE BAHNINDUSTRIE. Online verfügbar: [https://www.boeckler.de/pdf/p\\_study\\_hbs\\_331.pdf](https://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_331.pdf).

**HR Excellence Awards (2023):** Gewinnerliste 2021. Online verfügbar: <https://www.hr-excellence-awards.de/best-of-2021/>.

**Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) (2023):** e-Bikes – Status quo, Potenziale und politische Handlungsoptionen. Kurzanalyse im Rahmen des Projektes „Analysen und Bewertungen zur Klimaschutzwirkung von Instrumenten und Maßnahmen zur Treibhausgasminderung im Verkehr, Entwicklung von Gestaltungsoptionen“. Online verfügbar: [https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Publikationen/Mobilit%C3%A4t/2023-09-11\\_-\\_Kurzpapier\\_E-Bikes\\_-\\_final.pdf](https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Publikationen/Mobilit%C3%A4t/2023-09-11_-_Kurzpapier_E-Bikes_-_final.pdf).

**IG Metall (2023):** Branchenbericht 2022.

**Kattel, R.; Mazzucato, M.; Haverkamp, K.; Ryan-Collings, J. (2020):** Challenge-driven economic policy: A new framework for Germany. Forum for a New Economy.

**KfW (2024):** Wir fördern Gründerinnen und Gründer – damit Ihre Geschäftsidee nicht nur eine Idee bleibt. Online verfügbar: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Gr%C3%BCnden-Nachfolgen/Gr%C3%BCnden/>.

**Kuhlmann, S.; Arnold, E. (2001):** RCN in the Norwegian Research and Innovation System, Background Report No. 12 in the evaluation of the Research Council of Norway, Fraunhofer ISI, Technopolis.

**Landesanstalt Schienenfahrzeuge Baden-Württemberg (2023):** Das BW-Modell. Online verfügbar: <https://www.sfbw.info/bw-modell>.

**Logistra (2022):** HOLM-Start-up-Contest: Metrucks räumt mit E-Cargobike ab. Online verfügbar: <https://logistra.de/news/nfz-fuhrpark-lagerlogistik-intralogistik-holm-start-contest-metrucks-raeumt-mit-e-cargobike-ab-175211.html>.

**LOK Report (2020):** SCI Verkehr: Neue Studie zum weltweiten Markt für SFH. Online verfügbar: <https://www.lok-report.de/news/deutschland/industrie/item/19260-sci-verkehr-neue-studie-zum-weltweiten-markt-fuer-schienenfahrzeugehersteller.html>.

**Manager Magazin (2021):** Das Geschäft mit Lastenrädern boomt auch ohne Prämie. Online verfügbar: <https://www.managermagazin.de/unternehmen/lastenrad-die-groessten-hersteller-a-c36bbe42-4c67-4ab9-9867-bdd7e28e97e8>.

**Markets and Markets (2022):** Rolling Stock Market. Online verfügbar: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/rolling-stock-market-4380892.html>.

**Núñez-Jimenez, A.; Knoeri, C.; Hoppmann, J.; Hoffmann, V. (2019):** Balancing technology-push and demand-pull policies for fostering innovations and accelerating their diffusion. ETH Zurich, Group for Sustainability and Technology.

**OECD (2022):** An industrial policy framework for OECD countries. Old debates, new perspectives. OECD Science, Technology and Industry. Policy Papers (127). May 2022.

**Pegels, A.; Lütkenhorst, W. (2014):** Is Germany's Energy Transition a case of successful Green Industrial Policy? Contrasting wind and solar PV. in: Energy Policy, DOI: 10.1016/j.enpol.2014.06.031.

**Pfautech (ohne Datum):** Produktion. Online verfügbar: <https://www.pfautech.de/unternehmen/produktion>.

**Quartz (2021):** Electric cargo bikes will deliver your next package—if US cities embrace them. Online verfügbar: <https://qz.com/2045042/e-cargo-bikes-are-a-cleaner-faster-alternative-to-delivery-vans>.



**Radlogistikverband Deutschland (2023):** Radlogistik. Branchenreport 2023. Berlin. Online verfügbar: Branchenreport\_Radlogistik-2023-1.pdf (rlvd.bike).

**Radlogistikverband Deutschland (2023):** Positionspapier zur Weiterführung und Erweiterung der E-Lastenfahrrad Richtlinie, <https://rlvd.bike/positionspapier-zur-weiterfuehrung-und-erweiterung-der-e-lastenfahrrad-richtlinie/>.

**Ride Review (2024):** United States Electric Bike Rebates and Tax Credits. Online verfügbar: <https://ridereview.com/incentives/country/united-states>.

**Rudolph, F., Hologa, R. (2023):** Branchenstudie zur Fahrradwirtschaft in Deutschland 2019-2022: Beschäftigung und Unternehmensumsätze. Berlin: T3 - Transportation Think Tank. Online verfügbar: [https://zukunft-fahrrad.org/wp-content/uploads/2023/06/Branchenstudie\\_zur\\_Fahrradwirtschaft\\_2023.pdf](https://zukunft-fahrrad.org/wp-content/uploads/2023/06/Branchenstudie_zur_Fahrradwirtschaft_2023.pdf).

**Sächsische Zeitung (2020):** Niesky bekommt Zuschlag für Eisenbahn-Teststrecke. Online verfügbar: <https://www.saechsische.de/plus/bericht-bahn-plant-testzentrum-bei-niesky-5212869.html>.

**SAZbike (2023):** Zukunft Fahrrad fordert Strategie für Mobilität und Mobilitätswirtschaft. Online verfügbar: <https://www.sazbike.de/hersteller/zukunft-fahrrad/zukunft-fahrrad-fordert-strategie-mobilitaet-mobilitaetwirtschaft-2895427.html>.

**Schienejobs (2023):** Online verfügbar: <https://www.schienejobs.de/bahn-studium/universitaeten/>.

**Schröder, J.; Gonçalves Alpoim, C.; Dickgießer, B.; Knollmann, V. (2021):** Digitale S-Bahn Hamburg – Erstmalige Realisierung von „ATO over ETCS“ in Deutschland. Online verfügbar: [https://digitale-schiene-deutschland.de/Downloads/SIGNAL\\_DRAHT\\_113\\_7-8\\_2021.pdf](https://digitale-schiene-deutschland.de/Downloads/SIGNAL_DRAHT_113_7-8_2021.pdf).

**Schwedes, O. (2019):** Am Steuer? Instrumente und Anwendungsfelder der Verkehrspolitik. Online verfügbar: <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/298744/am-steuer/>.

**Stuttgarter Zeitung (2013):** Zulassung fehlt noch Die neuen S-Bahn-Züge kommen mit Verspätung. Online verfügbar: <https://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.zulassung-fehlt-noch-die-neuen-s-bahn-zuege-kommen-mit-verspaetung.2637624b-2eaf-4cf0-956b-f7512ab4be77.html>.

**Tagesschau (2023):** Verbot für chinesische 5G-Komponenten. Online verfügbar: <https://www.tagesschau.de/investigativ/ndr-wdr/fuenfg-china-huawei-bundesregierung-101.html>.

**Tagesschau (2023):** Wasserstoff-Züge statt Diesel-Loks?. Online verfügbar: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/deutsche-bahn-wasserstoff-zuege-101.html>.

**Tagesspiegel Background (2022):** Artikel vom 18.07.2022, Lastenräder: Aus der Nische in den Mainstream.

**The Guardian (2020):** World's fastest driverless bullet train launches in China. Online verfügbar: <https://www.theguardian.com/travel/2020/jan/09/worlds-fastest-driverless-automated-bullet-train-launches-beijing-china-olympics>.

**Transportrad Initiative Nachhaltiger Kommunen TINK GmbH (ohne Datum):** Webseite mit Projektinfo: unsere Vision. Online verfügbar: <https://tinknetzwerk.de/>.

**Union Internationale des Chemins de fer (2018):** China: China Railway starts intelligent railway ATO (Automatic Train Operation) test. Online verfügbar: <https://uic.org/com/enews/nr/609/article/china-china-railway-starts-intelligent-railway-ato-automatic-train-operation>.



**Umweltbundesamt (2018):** Leitfaden zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung. Online verfügbar: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/leitfaden\\_zur\\_umweltfreundlichen\\_oeffentlichen\\_beschaffung\\_elektrofahrraeder.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/leitfaden_zur_umweltfreundlichen_oeffentlichen_beschaffung_elektrofahrraeder.pdf).

**Umweltbundesamt (2022):** Fahrleistungen, Verkehrsleistung und „Modal Split“. Online verfügbar: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split>.

**Umweltbundesamt (2024):** Emissionsdaten: Online verfügbar: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#hbefa>.

**Velobiz (2023):** Lastenradhersteller melden fast 40 Prozent Wachstum. Online verfügbar: <https://www.velobiz.de/news/lastenradhersteller-melden-fast-40-prozent-wachstum-veloQXJ0aWNsZS8yOTewOAbiz>.

**Vivavelo (2022):** Sofortprogramm für Radverkehr und Fahrradwirtschaft. Online verfügbar: <https://vivavelo.org/wp-content/uploads/2022/09/2022-vivavelo-Forderungspapier.pdf>.

**VDI Zentrum Ressourceneffizienz (2024):** Förderprogramme. Online verfügbar: <https://www.ressource-deutschland.de/themen/kreislaufwirtschaft/innovative-recyclingtechnologien/foerderprogramme/>.

**Weltexport das Fachmagazin (2021):** Die weltweit größten Exportländer von Zügen. Online verfügbar: <https://www.weltexporte.de/zug-exporte/>.

**Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages (2022):** Elektrisch betriebene Lastenräder. Online verfügbar: <https://www.bundestag.de/resource/blob/919876/7f8c74e0c51db302f6989567cd272c73/WD-5-124-22-pdf-data.pdf>.

**Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages (2022):** Verkehrssicherheitsaspekte schwerer Lastenräder und Elektroroller. Online verfügbar: <https://www.bundestag.de/resource/blob/922144/140f99c7ba017652067c69be99c931d9/WD-5-130-22-pdf-data.pdf>.

**Zukunft Fahrrad (2023):** Fahrradwirtschaft in Deutschland – traditionell innovativ. Online verfügbar: <https://zukunft-fahrrad.org/politikforum-fahrradwirtschaft-in-deutschland/>.

**Zweirad-Industrie-Verband e. V. (ZIV) (2023):** Marktdaten Fahrräder und E-Bikes 2022. Pressekonferenz 15.03.2023. Online verfügbar: [https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/ZIV\\_Marktdatenpraesentation\\_2023\\_fuer\\_GJ\\_2022.pdf](https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/ZIV_Marktdatenpraesentation_2023_fuer_GJ_2022.pdf).

**Zweirad-Industrie-Verband e. V. (ZIV) (2022):** Auf hohem Niveau.

**Zweirad-Industrie-Verband e. V. (ZIV) (2021):** Marktdaten Fahrräder und E-Bikes.

**Zwicky, F. (1959):** Morphologische Forschung. Wesen und Wandel materieller und geistiger struktureller Zusammenhänge. Winterthur AG: Winterthur.



## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b>	Morphologischer Kasten für staatliche Industrieförderung	8
<b>Abbildung 2:</b>	Produktlebenszyklus	9
<b>Abbildung 3:</b>	Hebel zur Industrieförderung	10
<b>Abbildung 4:</b>	Einordnung relevanter Produktkategorien nach Marktwachstum und Marktstruktur	12
<b>Abbildung 5:</b>	Einordnung des (E-)Lastenrads	13
<b>Abbildung 6:</b>	Anzahl verkaufter Fahrräder und E-Bikes in Deutschland zwischen 2018 und 2022	14
<b>Abbildung 7:</b>	Verkaufsstückzahlen Fahrrad-Branche 2022, kategorisiert nach Teil- und Modellgruppen	15
<b>Abbildung 8:</b>	Überblick Verkaufsstückzahlen Lastenräder mit und ohne E-Antrieb	16
<b>Abbildung 9:</b>	Entwicklung der Beschäftigung bei Herstellern von Fahrrädern/E-Bikes in Deutschland	17
<b>Abbildung 10:</b>	Entwicklung der Anzahl sozialversicherungspflichtig und selbstständig Beschäftigter in der Herstellung (links) sowie der Unternehmensumsätze in der Herstellung (rechts) im Zeitraum 2019 bis 2022	17
<b>Abbildung 11:</b>	Entwicklung der Unternehmensumsätze der Hersteller von Fahrrädern/E-Bikes in Deutschland	18
<b>Abbildung 12:</b>	Treibhausgasemissionen im Gesamtlebenszyklus ausgewählter Verkehrsmittel	19
<b>Abbildung 13:</b>	Illustrative Darstellung ausgewählter E-Lastenradhersteller sortiert nach Firmenzentrale	22
<b>Abbildung 14:</b>	Schematische Bewertung der aktuellen Förderlandschaft E-Lastenrad	28
<b>Abbildung 15:</b>	Umsatz im Schienenfahrzeugbau	30
<b>Abbildung 16:</b>	Beschäftigte im Schienenfahrzeugbau	30
<b>Abbildung 17:</b>	Vergleich Emissionswerte im Personenverkehr	32
<b>Abbildung 18:</b>	Vergleich Emissionswerte im Güterverkehr	32



<b>Abbildung 19:</b>	Übersicht in Deutschland tätiger Unternehmen der Schienenfahrzeugbranche (beispielhaft)	33
<b>Abbildung 20:</b>	Schematische Bewertung der aktuellen Förderlandschaft Schienenfahrzeugbranche	37
<b>Abbildung 21:</b>	Empfehlungen Industrieförderung E-Lastenradbranche	43
<b>Abbildung 22:</b>	Empfehlungen Industrieförderung SFH	49

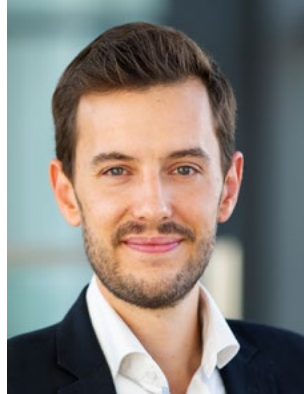


# Kontakt



**Stefanie Rupp**  
Leiterin Team Mobilität

M +49 152 284 638 39  
[Stefanie.Rupp@pd-g.de](mailto:Stefanie.Rupp@pd-g.de)



**Tilman Daiger von Gleichen**  
Senior Managing Expert  
Stellvertretender Leiter Team Mobilität

M +49 152 049 340 61  
[Tilman.Daiger-von-Gleichen@pd-g.de](mailto:Tilman.Daiger-von-Gleichen@pd-g.de)

**Für die Unterstützung bei der Erarbeitung der Studie danken wir unseren Kolleginnen und Kollegen:**

Ilka Heidschwager, Managerin  
Dr. Kerstin Rosenberger, Managerin  
Hannah Albert, Senior Consultant  
Felix Hesse, Senior Consultant  
Sonja Grabarczyk, Consultant

## Impressum

Redaktion:  
Stefanie Rupp  
Tilman Daiger von Gleichen  
Sonja Grabarczyk  
Ilka Heidschwager  
Dr. Kerstin Rosenberger  
Hannah Albert  
Felix Hesse

Bildnachweis:  
PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH

**PD – Berater der  
öffentlichen Hand GmbH**

Friedrichstraße 149  
10117 Berlin

T +49 30 25 76 79 - 0  
F +49 30 25 76 79 - 199

[info@pd-g.de](mailto:info@pd-g.de)  
[www.pd-g.de](http://www.pd-g.de)

