

**BERICHT DES EXPERTENAUSSCHUSS
ZUM ZUKUNFTSFONDS AUTOMOBILINDUSTRIE
FÖRDERSCHEWERPUNKTE FÜR DEN WEG IN DIE MOBILITÄT DER ZUKUNFT**

Der Expertenausschuss wurde beim Spitzengespräch der Konzierten Aktion Mobilität (KAM) am 17.11.2020 ins Leben gerufen, mit dem Ziel, thematische Förderschwerpunkte für den Zukunftsfonds Automobilindustrie vorzuschlagen und dabei Handlungsbedarfe für die Automobilindustrie und anverwandte Industriebereiche zu identifizieren. In Ergänzung zu den Maßnahmen des Konjunkturpakets soll der Zukunftsfonds in erster Linie die mittel- bis langfristigen Herausforderungen der Automobilindustrie adressieren. Ziel ist auf Bundesebene die Erarbeitung einer strategischen strukturpolitischen Orientierung für den Standort Deutschland, die anschließend in regionale Transformationsstrategien übersetzt werden kann.

Der Expertenausschuss unter dem Vorsitz von Frau Prof. Dr. Ina Schaefer und Herrn Prof. Dr. Jens Südekum besteht aus 12 Mitgliedern, die von den beteiligten Ressorts vorgeschlagen und von Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier berufen wurden. In den letzten Monaten stand der Expertenausschuss in einem engen Austausch mit Vertreterinnen und Vertretern verschiedener Gruppen, die vom Strukturwandel in der Automobilindustrie betroffen sind, und führte mündliche und schriftliche Anhörungen durch. In drei Arbeitsgruppen (AG Regionale Netzwerke, AG Digitalisierung, AG Transfer/Wertschöpfung) hat der Expertenausschuss Vorschläge für die Verwendung der Fördergelder erarbeitet, die in diesem Bericht vorgestellt werden.

Die Vorschläge des Expertenausschusses sollen die Entscheidung der Bundesregierung über die Verwendung der veranschlagten Fördermittel leiten. Die Vorschläge dieses Berichts spiegeln die Meinungen der unabhängigen Mitglieder des Expertenausschusses wider und sind für die Bundesregierung nicht bindend.

MEGATRENDS DER DIGITALISIERUNG UND NACHHALTIGKEIT: UM- UND AUFBRUCH IM AUTOMOBILSEKTOR

Der Automobilsektor steckt inmitten eines Strukturwandels, der maßgeblich durch den disruptiven Wandel des Autos von einem mit fossilen Brennstoffen betriebenen mechatronischen Hardware-Produkt zu einem elektrifizierten und datenbasierten Dienstleistungsprodukt verursacht wird. Für ein klimaneutrales Deutschland ist eine Mobilitätswende notwendig, d.h. eine Erweiterung des Verkehrsangebots und ein stärker multimodales Verkehrsverhalten. Individuelle Mobilität wird nicht abnehmen, aber es ist davon auszugehen, dass zunehmend Alternativen zum privaten Pkw genutzt werden. Auch dies bedeutet eine Veränderung des Autos von einem Hardware- zu einem Dienstleistungsprodukt. Dieser strukturelle Wandel entlang der Megatrends Digitalisierung und Erreichung der

Klimaneutralität führt zu ökonomischen und sozialen Herausforderungen für unsere Gesellschaft, mit weitreichenden Folgen in der kurzen und langen Frist. Der Strukturwandel bietet jedoch auch die Chance, die Automobilindustrie zukunftsfähig aufzustellen und als Impulsgeberin für den Klimaschutz in anderen Wirtschaftszweigen zu nutzen (etwa indem sie die Nachfrage nach grünem Stahl oder Strom aus erneuerbaren Energien deutlich erhöht). Mit einem Anteil von fast 5 Prozent an der Bruttowertschöpfung und über 1,6 Millionen Beschäftigten ist die Automobilindustrie der größte Industriezweig in Deutschland.¹ Aufgrund der geographischen Konzentration der Branche kann der Strukturwandel vor allem in einzelnen Regionen tiefgreifende wirtschafts- und sozialpolitische Konsequenzen – insbesondere für die Beschäftigten und deren Angehörige - nach sich ziehen.

Elektrifizierung

Mit der kürzlichen Novellierung des Klimaschutzgesetzes hat Deutschland die nationalen Ziele zur Emissionsreduktion signifikant erhöht. Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs ist eine wichtige Maßnahme, um den stetig steigenden Anforderungen an die Reduktion der Treibhausgase zu begegnen. Die Elektrifizierung hat aber nicht nur Auswirkungen auf die CO₂-Reduktion im Verkehrssektor. Sie wirkt sich auch umfassend auf Wertschöpfungsketten sowie auf den Bedarf nach Beschäftigten und deren Qualifizierung in den Unternehmen aus. Insbesondere kleine und mittlere Zulieferunternehmen (KMU) stellt die Elektrifizierung vor Herausforderungen. Zum einen sind sie häufig stark spezialisiert und damit besonders von Veränderungen betroffen. Zum anderen haben KMU aufgrund des hohen Kostendrucks im Markt und der im Zuge der Corona-Krise aufgebrauchten Kapitalreserven häufig nicht die finanziellen Ressourcen, die für Investitionen in eine Modernisierung von Anlagen sowie Forschung und Entwicklung notwendig sind. Schließlich fehlt KMU teilweise das strategische Wissen, um zukunftsfähige Geschäftsmodelle zu entwickeln und umzusetzen. Mit der Elektrifizierung verändern sich zudem die Anforderungen an Beschäftigte.

Digitalisierung

Als dominanter Treiber der Veränderungen muss vor allem die Digitalisierung betrachtet werden, da sie maßgeblich die Domänen des Fahrzeugentwurfs und der Fahrzeugproduktion und somit die Säulen automobiler Wertschöpfung am Standort Deutschland verändern wird. Einem sinkenden Anteil traditioneller hardware-basierter Wertschöpfung durch Fertigung und Montage auf der einen Seite stehen neue datengetriebene Wertschöpfungselemente auf der anderen Seite gegenüber. Die Vernetzung von Fahrzeugen, Infrastruktur und Nutzer:innen und das Autonome Fahren werden zu zentralen Elementen in der Fahrzeugkonzeption und vernetzte Dienstleistungen zu einem wachsenden Nutzungsbedürfnis. Dies hat gleichermaßen

¹ vgl. IPE et al. (2019, Studie im Auftrag des BMWi): „Automobile Wertschöpfung 2030/2050“;
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/automobile-wertschoepfung-2030-2050.html>

Auswirkungen auf den Fokus und die Organisation der Wertschöpfung, die Beschäftigten und deren Qualifizierungsprofile sowie die generelle Wettbewerbssituation der deutschen Automobilindustrie. In Anbetracht der an Geschwindigkeit gewinnenden Entwicklung hin zu digitalen und technisch anspruchsvollen Mobilitätslösungen treten neue Akteure wie international agierende IT- und Software-Unternehmen bereits heute stark in Konkurrenz mit traditionellen Automobilherstellern und -zulieferern. Folglich müssen sich Unternehmen der deutschen Automobilindustrie dem Wettbewerb mit kapitalstarken Digitalunternehmen stellen, während sie gleichzeitig bisherige Wertschöpfungsketten aufbrechen und in noch zu erschließende Bereiche und Geschäftsfelder neu investieren müssen.

Die deutsche Automobilindustrie tätigt in weit überdurchschnittlichem Umfang Forschungs- und Entwicklungsausgaben und entwickelt Patente. Dieses hohe Innovationsniveau gilt es aufrecht zu erhalten, um die bevorstehenden Herausforderungen zu bewältigen. So bieten sich gewinnbringende Chancen mit neuen Wertschöpfungspotenzialen. Die Unternehmen der Automobilindustrie sind daher gemeinsam mit der Wissenschaft gefordert, neue Konzepte einer dynamischen und nachhaltigen Mobilität ganzheitlich und zukunftsfähig zu konzipieren sowie über bestehende Sektorgrenzen hinaus zu kooperieren.

Der vorliegende Bericht möchte mit Fokus auf drei identifizierte Kernbereiche – Transfergesamtkonzept unter Einbindung der regionalen Akteure, Digitalisierung und Wertschöpfungsketten – Bausteine für eine erfolgreiche Transformation der Automobilindustrie in Deutschland aufzeigen und Empfehlungen für wesentliche, jedoch bisher nicht oder zu wenig adressierte Förderthemen aussprechen. Anzustreben ist die Etablierung offener Standards und der Transfer gemeinsamen Wissens sowie die Hebung von Synergien durch die Förderung der regionalen und überregionalen Zusammenarbeit. Dabei gilt es, alle Stakeholder, Unternehmen, Beschäftigte und Regionen im Blick zu haben. Dazu gehört auch, den heutigen und zukünftigen Fachkräften in Deutschland umfassende Aus-, Fort- und Weiterbildung zu Themen der Digitalisierung und Elektrifizierung zu sichern.

Die folgenden Maßnahmen wurden auf Basis eines umfassenden Kriterienkatalogs intensiv diskutiert, bewertet und ausgewählt. Voraussetzung war zunächst, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen bisher nicht (oder unzureichend) durch bestehende Förderprogramme abgedeckt sind. Weiteres Kriterium war, dass ein Marktversagen vorliegt, im Sinne dessen, dass die Unternehmen diese Aufgaben nicht allein bewältigen können, insbesondere aufgrund von Externalitäten. Die Maßnahmen sollen ferner wettbewerbsneutral sein, also nicht einzelne Unternehmen bevorzugen. Zudem sollen sie zielorientiert und im Sinne der Zielerreichung effizient angesetzt sein. Die Maßnahmen sollten Themen von strategischer Relevanz adressieren und zur technologischen Souveränität in differenzierenden Feldern beitragen. Dabei sollen sie mittel- und langfristig orientiert sein und helfen, die Resilienz der besonders betroffenen Regionen für zukünftige Entwicklungen zu stärken. Besonders im Fokus stehen Maßnahmen, die eine breite Verwertbarkeit erlauben und dadurch auch positive Externalitäten über den

Automobilsektor hinaus entfalten können (z. B. im Maschinenbau). Die Maßnahmen sollen ferner Koordinationsprobleme lösen, die Unternehmen bisher davon abhalten, im vorwettbewerblichen Bereich zu kooperieren, insbesondere im Zusammenspiel von KMU, größeren Unternehmen, Start-ups und Forschungseinrichtungen. Schließlich wurde bei der Auswahl berücksichtigt, wie groß der Abstand zur Technologieführerschaft ist und ob dieser Abstand unter vertretbarem Aufwand aufgeholt werden kann.

WISSENSTRANSFER HIN ZU KMU UND IN DIE REGIONEN, DIGITALISIERUNG SOWIE NACHHALTIGE WERTSCHÖPFUNGSKETTEN DER ZUKUNFT: SCHLÜSSELTHEMEN FÜR EINE ERFOLGREICHE TRANSFORMATION DER AUTOMOBILINDUSTRIE

TRANSFERGESAMTKONZEPT UNTER EINBINDUNG DER REGIONEN

Die Transformation der Automobilindustrie findet in den Regionen statt. Um dort neue Zukunftschancen zu schaffen, müssen alle relevanten Akteure in die Gestaltung der Transformation eingebunden werden. Insbesondere KMU-Zulieferunternehmen sollten Zugang zu für die Transformation notwendigem Wissen in Zukunftstechnologien erhalten.

Um den Transformationsprozess in der Fahrzeug- und Zulieferindustrie schnell und effektiv voranzutreiben, wird daher ein **übergreifendes Transfergesamtkonzept** benötigt. Ziele für die Umsetzung eines solchen Konzeptes sollen sein:

- Die notwendige Transformation in den Regionen zu forcieren, um damit die (regionale) Leistungsfähigkeit vor dem Hintergrund der beschriebenen Megatrends nachhaltig und so die Voraussetzung für ein hohes Beschäftigungsniveau zu sichern.
- Einen Wissenstransfer aus Forschung und Entwicklung in den Bereichen der Mobilität der Zukunft hin zu insbesondere KMU zu schaffen. Damit sollen Hemmnisse für den Einstieg in neue (digitale) Ökosysteme und Prozesse beseitigt werden, um insbesondere KMU und deren Beschäftigten bei der Transformation konkret zu unterstützen.

Zur Umsetzung dieser Zielstellungen im Rahmen des Zukunftsfonds Automobilindustrie wird ein Transfergesamtkonzept aus drei sich ergänzenden und gegenseitig unterstützenden Instrumenten vorgeschlagen.

1. Regionale Transformations-Netzwerke

Gemeinsam mit den relevanten Akteuren vor Ort entwickeln die regionalen Transformations-Netzwerke Transformationsstrategien für die jeweilige Region und koordinieren deren Umsetzung, indem sie fachspezifisches Wissen und regionalwirtschaftliches Wissen verknüpfen (regionaler Bottom-up Ansatz). Das Instrument zielt auf eine strategische Weiterentwicklung von Regionen, die heute stark am Fahrzeugbau hängen. Damit sollen regionale Transformationsprozesse unterstützt

werden, um die wirtschaftliche Leistungs- und Wandlungsfähigkeit einer Region zu erhalten und langfristig zu stärken. Das Ziel ist eine zukunftsfähige Wirtschaftsstruktur. Die regionalen Transformationsstrategien stellen auf die spezifischen Eigenschaften und Anforderungen der jeweiligen Region individuell zugeschnittene Transformationspfade (Zielbilder für die Wirtschafts- und Industrieregionen) dar und umfassen Maßnahmen, wie z.B. speziell ausgearbeitete Vernetzungsangebote oder Qualifizierungsmaßnahmen. Die regionalen Transformations-Netzwerke können informieren, Studien zu regionalen Wirtschaftsstrukturen und regionalen Entwicklungsperspektiven konzipieren, vernetzen und qualifizieren – alles im nicht wirtschaftlichen Bereich. Bestehende Strukturen, Initiativen und Cluster sollen dabei, soweit förderrechtlich zulässig, genutzt und eingebunden werden. Für die regionalen Transformations-Netzwerke sollen bis zu 200 Mio. Euro eingesetzt werden.

2. Thematische Transformations-Hubs

Überregional und thematisch entlang der für die Automobilindustrie prägenden Wertschöpfungsketten sollen Transformations-Hubs eingerichtet werden (je ein Hub für z.B. die Themen Antriebsstrang, Karosserie, Bordnetz, Autonomes Fahren, Mobilitätsdienstleistungen, Softwareentwicklung, etc.). Sie dienen dem Wissenstransfer von Erkenntnissen und skalierbaren Lösungen/Konzepten unter anderem aus FuE-Projekten aus dem Förderprogramm der Ziffer 35c des Konjunkturpakets (KoPa 35c) und dem Zukunftsfonds Automobilindustrie vor allem für KMU und sollen zudem inhaltlichen Input für die regionalen Transformations-Netzwerke bereitstellen. Aktuelle wirtschaftliche und technologische Trends aus der Spitze der industriellen Entwicklung/Umsetzung werden hier gebündelt, für eine breite industrielle Zielgruppe (Schwerpunkt Zulieferindustrie) aufbereitet und in Kooperation mit den regionalen Transformations-Netzwerken einer Vielzahl von Unternehmen, insbesondere KMU, zugänglich gemacht. Gleichmaßen stellt dieser Mechanismus einen iterativen Prozess zwischen den Anforderungen der Anwender und den FuE-Projekten innerhalb des jeweiligen Themenschwerpunkts sicher. Die Transformations-Hubs sollen Orte des Lernens und mit Enabling-Aktivitäten verbunden sein. Die konkreten Themen der Transformations-Hubs sind in Abstimmung mit den Ergebnissen der anderen Arbeitsgruppen des Expertenausschusses zu bestimmen. Bestehende Strukturen, Initiativen und Cluster sollen dabei, soweit förderrechtlich zulässig, genutzt und eingebunden werden. Hierfür sollen bis zu 80 Mio. Euro eingesetzt werden.

3. Transformations-Projekte zur schnellen Umsetzung

Konzepte und Lösungen, über die ein Unternehmen durch Transformations-Netzwerke oder -Hubs informiert wurde, sollen von diesem in eigenen Transformations-Projekten direkt angewandt und adaptiert werden können. Beispiele könnten die Einführung einer IoT (internet of things)-Plattform oder die Erprobung von KI-Verfahren zur prädiktiven Diagnose in den Wertschöpfungsprozessen in KMUs sein. Erkenntnisse aus dem breiten

Praxiseinsatz können in einer Art Feedbackschleife anschließend zurück in Transformations-Netzwerke, -Hubs und FuE-Projekte fließen und dadurch andere von der Transformation betroffene Unternehmen informieren. Die Transformations-Projekte sollen mit Fördermitteln unterstützt werden und sind so ein Anreiz für die Unternehmen, sich einerseits in den regionalen Transformations-Netzwerken zu engagieren und zugleich im eigenen Unternehmen konkrete Anwendungsprojekte umzusetzen. Bei der Förderung soll darauf geachtet werden, dass diese vorrangig KMU zugutekommt, es eine ausgewogene Verteilung der Fördermittel gibt, die Projekte keinen FuE-Fokus haben und dass das Antragsverfahren niederschwellig und schnell ausgestaltet wird (Förderzusagen in möglichst weniger als drei Monaten). Hierfür sollen bis zu 100 Mio. Euro eingesetzt werden.

Das Transfergesamtkonzept soll zudem durch einen Beirat oder Gremium, an dem Bund und Länder beteiligt sind, begleitet werden. Dadurch soll der Erfahrungs- und Wissensaustausch über die Bundesländer hinweg gestärkt werden. Ein solches Transfergesamtkonzept ist in der bisherigen Förderlandschaft noch nicht abgebildet und somit ein neues, ergänzendes Instrument.

Für das Transfergesamtkonzept sollen insgesamt bis zu 380 Mio. Euro eingesetzt werden.

DIGITALISIERUNG IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

Durch den Wandel des Ökosystems Mobilität zum datenbasierten Dienstleistungsprodukt und der digitalen Transformation der Wertschöpfungsketten nimmt die Bedeutung von Software, Plattformen und digitalen Services weiter zu. Um langfristig erfolgreich zu sein, müssen insbesondere die Voraussetzungen - Architekturen und Tools - für sektoren-übergreifende Mobilitäts-Ökosysteme geschaffen werden, um neue datenbasierte Mobilitätsangebote und Dienstleistungsmodelle rechtskonform entwickeln und zur Verfügung stellen zu können. Zudem sind IT-Architekturen und -infrastrukturen sowie KI-basierte Softwaredienste für Wertschöpfungssysteme neu zu entwickeln, um die Basis für die Wertschöpfung am Standort Deutschland zu sichern.

Digitalisierung und Softwarekompetenz zählen zu den kritischsten und relevantesten Themenbereichen in der deutschen Automobilindustrie, die über deren erfolgreiche Transformation entscheiden werden. Um die Digitalisierung in der Automobilindustrie voranzubringen und Wertschöpfung am Standort Deutschland zu stärken, hat der Expertenausschuss drei Themenschwerpunkte identifiziert, die durch die Förderung des Zukunftsfonds Automobilindustrie in Projektfamilien adressiert werden sollten:

1. Betriebssysteme, elektrisch/elektronische- (E/E) bzw. Automatisierungsarchitekturen, Offene Standards

Hier sollen, soweit kartellrechtlich zulässig, wettbewerbliche und vorwettbewerbliche FuE-Projekte im Bereich offener Betriebssysteme für die Fahrzeugarchitektur der Zukunft, aber auch für neue Produktionssysteme und Automatisierungsarchitekturen gefördert werden. Offene Betriebssysteme sind der Nukleus neuer Geschäfts- und Plattformmodelle der Automobilindustrie sowie der Kern überlegener Produktivität in deren Wertschöpfung. Halbleiter-Chips gewinnen in den Autos und in Produktionssystemen immer stärker an Bedeutung. Der Entwurf von optimierten Halbleiterarchitekturen für das Fahrzeug der Zukunft als Basis für die Entwicklung leistungsfähiger Gesamtsysteme sollte ebenfalls gefördert werden. Open Source und Open Standards sind für einen breiten Marktzugang essentiell. Hierfür sollen bis zu 120 Mio. Euro eingesetzt werden.

2. Software und Systems Engineering – Prozesse, Methoden, Werkzeuge

Aufgrund der immer stärkeren Bedeutung von Software im Fahrzeug ist die Schaffung einer integrierten Wertschöpfungskette aus Hard- und Software für die kommenden Fahrzeuggenerationen von großer Bedeutung. Zudem müssen Konzepte, Methoden und Werkzeuge für das Software und Systems Engineering entwickelt werden. Auch Entwicklungsmethoden und -prozesse für KI-basierte Komponenten sollten über den Zukunftsfonds gefördert werden. Hierfür sollen bis zu 120 Mio. Euro eingesetzt werden.

3. Absicherung/Validierung, Digital Twins, Virtualisierung

Für die Weiterentwicklung des autonomen Fahrens sowie der hochflexiblen Produktion ist die Absicherung, Validierung und Virtualisierung zentral. Der Fokus der Förderung soll daher auch auf der Absicherung und auf Testverfahren für komplexe durchgängige E/E-Architekturen bzw. Automatisierungsarchitekturen für Produktionssysteme, den Aufbau standardisierter digitaler Zwillinge sowie der Absicherung und Zulassung von KI-basierten Komponenten und heterogenen KI-basierten Systemen gelegt werden. Hierfür sollen bis zu 100 Mio. Euro eingesetzt werden.

Um diese Themenbereiche miteinander zu koordinieren und gemeinsam voranzubringen, soll ein **Dachprojekt „Zukunftsinitiative Digitalisierung“** diesen Bereich thematisch strukturieren und in der Umsetzung für raschen Wissenstransfer sorgen. Dies soll dazu dienen, breites Wissen in den oben genannten Themenbereichen zu bündeln und in die Anwendung zu überführen sowie durch eine Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Großunternehmen, dem Mittelstand und Start-ups neue Kollaborationen zu forcieren. Zudem soll das Dachprojekt in einer Kooperation mit regionalen Transformations-Netzwerken sowohl Themenbereiche für Forschungs- und Entwicklungsprojekte identifizieren, wie auch den Wissens- und Technologietransfer in diese

regionalen Transformations-Netzwerke sicherstellen. Ebenso sollten mehrere Transformations-Hubs zu Digitalisierungsthemen entstehen. Das Dachprojekt soll dabei die Themensetzung für diese Transformations-Hubs unterstützen und dafür sorgen, dass ein Wissens- und Technologietransfer aus den Projektfamilien der Zukunftsinitiative Digitalisierung in die entsprechenden Transformations-Hubs und umgekehrt erfolgt. Hierfür sollen über vier Jahre bis zu 20 Mio. Euro eingesetzt werden.

Eine **zusätzliche Förderung von Start-ups** mit Unterstützung des Dachprojekts soll diese Maßnahme ergänzen, um die Innovationskraft von Start-ups zu nutzen. So können „out-of-the-box“-Lösungen schneller und agiler umgesetzt und den Wertschöpfungsketten des Mobilitätsökosystems zur Verfügung gestellt werden. Hierfür sollen bis zu 50 Mio. Euro eingesetzt werden.

Zentral für den Erfolg der Maßnahme ist die Bereitschaft von Fahrzeugherstellern (OEM) und Zulieferern, sich dabei finanziell, inhaltlich und personell als Projektbeteiligte zu engagieren.

Für die Digitalisierung der Automobilindustrie sollen insgesamt bis zu 410 Mio. Euro eingesetzt werden.

NACHHALTIGE WERTSCHÖPFUNGSKETTEN DER MOBILITÄT DER ZUKUNFT

Neben der Digitalisierung ist die Änderung des Antriebsstrangs mit dem Ziel der Klimaneutralität der zentrale Treiber der Transformation der Automobilindustrie. Die Umstellung des Antriebsstrangs hat nicht nur Auswirkungen auf die Automobilhersteller, sondern stellt die Zulieferindustrie und den Maschinen- und Anlagenbau vor große Herausforderungen.

Es wird daher vorgeschlagen, mit dem Zukunftsfonds Automobilindustrie **deutsche Wertschöpfungsketten im Bereich der Automobilproduktion der Zukunft** zu stärken. Insbesondere sollen technologische und organisatorische Alleinstellungsmerkmale von Zulieferern sowie im Maschinen- und Anlagenbau geschaffen werden. Dazu bedarf es der Bündelung von komponentenübergreifenden Entwicklungskompetenzen zur Effizienzsteigerung. Die Förderung soll hierbei auf die Optimierung des Gesamtsystems (Produkt und Prozess) abzielen. Um konkurrenzfähig zu ausländischen Wettbewerbern zu werden, soll die Etablierung von Generalunternehmern im Bereich E-Achse, Batterie und Brennstoffzellenproduktion gefördert werden. Im Ergebnis sollen sich Verbünde bilden, die in der Lage sind, den Markt der Fertigungstechnologie für die E-Fahrzeugfertigung und deren Komponenten mit Lösungen zu bedienen. Dies soll durch inhaltliche Förderschwerpunkte mit dem Fokus auf Effizienzsteigerung und Synergieeffekten in den Bereichen E-Achse, Batterie und Brennstoffzelle erreicht werden. Hierfür sollen bis zu 235 Mio. Euro bereitgestellt werden. Im Expertenausschuss wird die strategische und wirtschaftliche Relevanz der Brennstoffzelle in der Transformation der Automobilindustrie (besonders für den Bereich Pkw) unterschiedlich eingeschätzt. Ein Teil des

Expertenausschusses schlägt vor zu prüfen, ob die hier empfohlene Förderung im Bereich der Fertigungstechnik der Brennstoffzelle ggf. auch im Rahmen der nationalen Wasserstoffstrategie aufgegriffen werden könnte.

Um die gesetzten klimapolitischen Ziele zu erreichen, ist zudem eine Verbesserung der Ökobilanz des elektrischen Antriebsstrangs notwendig. Deshalb wird eine Förderung zur Erlangung **der Technologieführerschaft im Bereich der Kreislaufwirtschaft** vorgeschlagen. Dabei sollen die Materialien und Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs in den Blick genommen werden. Durch die Förderung sollen die Bemühungen der deutschen Automobilwirtschaft beim Aufbau einer herstellerübergreifenden und durchgängig digitalisierten Kreislaufwirtschaft für die Schlüsselkomponenten des elektrischen Antriebsstrangs beschleunigt werden. Daraus soll auch eine Stärkung des Maschinen- und Anlagenbaus sowie der Verfahren und Anlagen zur kreislauffähigen Produktion folgen. Die Fördermaßnahme soll zum einen auf einen Datenraum Kreislaufwirtschaft und zum anderen auf die Produktion und Produktionsnetzwerke der Kreislaufwirtschaft fokussieren. Dabei sollen sich die Maßnahmen zum einen auf eine nachhaltige, kreislauffähige Wertschöpfung der E-Achse und zum anderen einen nachhaltigen Wertschöpfungskreislauf von Traktionsbatterien fokussieren. Hierfür sollen bis zu 175 Mio. Euro bereitgestellt werden.

Gefördert werden sollen Forschungsverbundprojekte (von Grundlagen bis anwendungsnahe Forschung) mit einem Schwerpunkt auf KMU. Allerdings sollen auch große Unternehmen zugelassen werden, um einen Transfer aus der Forschung in die Industrie mit Blick auf Wertschöpfung zu ermöglichen. Bei den Projekten im Grundlagenbereich sollen auch Forschungsinstitute teilnehmen. Die Verbundprojekte sollen zu thematischen Familien zusammengefasst werden, die über die thematisch relevanten vorgeschlagenen Transformations-Hubs koordiniert werden und auch in den Austausch mit thematisch verwandten FuE-Projekten aus dem Förderprogramm der Ziffer 35c des Konjunkturpakets (KoPa 35c) gebracht werden.

Für die Stärkung nachhaltiger Wertschöpfungsketten der Mobilität der Zukunft sollen bis zu 410 Mio. Euro eingesetzt werden.

UMFASSENDE STRATEGIE UNTER EINBINDUNG ALLER STAKEHOLDER NOTWENDIG: MIT NACHDRUCK UND AUSDAUER IN EINE ERFOLGREICHE ZUKUNFT

Die der Transformation der Automobilindustrie zugrunde liegenden Treiber (Digitalisierung und Erreichung der Klimaneutralität) bewirken eine radikale Veränderung und dies mit zunehmender Geschwindigkeit. Die in diesem Bericht vorgestellten Ziele und Maßnahmen stellen erst den Anfang eines tiefgreifenden Umbaus dar. Um die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie unter diesen herausfordernden Bedingungen langfristig zu

sichern und technologische Souveränität zu erreichen, muss kurzfristig ein gemeinsam angestoßener Paradigmenwechsel in den Unternehmen und den betroffenen Regionen erfolgen.

Vor allem Unternehmen tragen die Verantwortung, den Strukturwandel zu meistern. Sie müssen Zukunftsmärkte identifizieren, Innovation und nachhaltige Geschäftsmodelle entwickeln und umsetzen. Staatliches Handeln soll diesen Prozess durch transparente, verlässliche und innovationsfördernde politische Rahmenbedingungen begleiten. Konkrete Fördermaßnahmen sind insbesondere dann angezeigt, wenn aufgrund von Marktversagen, Externalitäten oder Koordinationsproblemen das privatwirtschaftliche Handeln den Strukturwandel nicht allein bewältigen kann. Diese gemeinsame Anstrengung von Unternehmen und Politik hat das Ziel, Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit unserer Industrie zu stärken. Das gemeinsame Ziel aller Akteure ist möglichst viel Wertschöpfung und Beschäftigung im Land zu sichern und zu schaffen. Dabei ist der Mensch ein wichtiger Faktor, denn nur wenn die Menschen im Prozess der Transformation mitgenommen werden und die darin liegenden Chancen und Potenziale für sich und in den Unternehmen erkennen, tragen sie diesen notwendigen Wandel mit. Die Menschen sind wichtig als Impulsgeber:innen, Innovationstreiber:innen, Know-how-Träger:innen, qualifizierte Mitarbeiter:innen und nicht zuletzt auch als Kund:innen für die Produkte. In diesem Sinne sind die hier vorgestellten Fördermaßnahmen darauf ausgerichtet, die vorhandenen Potenziale in den betroffenen Regionen durch koordinierende Maßnahmen zu nutzen, die Forschung und Entwicklung im Bereich Digitalisierung und Elektrifizierung voranzutreiben, sowie die Entwicklung wettbewerbsfähiger und nachhaltiger Innovationen für die spätere Umsetzung in neuen Geschäftsmodellen im Automobilsektor zu unterstützen. Dadurch können positive, volkswirtschaftliche Effekte der Automobilindustrie für Deutschland und eine Spitzenposition im internationalen Wettbewerb ermöglicht werden, die auch weiterhin Beschäftigung und gute Löhne im Automobilsektor sichert. Dies kann allerdings nur durch die verlässlichen Anstrengungen aller beteiligten Stakeholder – Fahrzeughersteller, Zulieferer, Start-ups, Wissenschaft, Beschäftigte, Gewerkschaften, Finanzwirtschaft sowie der Politik auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene – garantiert werden. Der Transformationsprozess sollte daher auch auf Bundesebene weiter begleitet werden, vergleichbar mit dem Format der Strategiedialoge mancher Bundesländer.

Vorschlag der
ARBEITSGRUPPE „REGIONALE NETZWERKE“
MAßNAHME: „FÖRDERUNG REGIONALER TRANSFORMATIONS-NETZWERKE,
TRANSFORMATIONS-HUBS UND TRANSFORMATIONS-PROJEKTE“

1. ZIEL DER FÖRDERUNG

Beschreibung des Handlungsbedarfs und der angestrebten Wirkung

Um den anstehenden Transformationsprozess in der Fahrzeug- und Zulieferindustrie schnell und effektiv voranzutreiben, ist ein übergreifendes Transfer-Gesamtkonzept gefordert. Ziele für die Umsetzung eines solchen Konzeptes sind:

- Die notwendige Transformation in den Regionen zu forcieren, um damit die (regionale) Leistungsfähigkeit vor dem Hintergrund der beschriebenen Megatrends nachhaltig und so die Voraussetzung für ein hohes Beschäftigungsniveau zu sichern.
- Einen Wissenstransfer aus Forschung und Entwicklung in den Bereichen der Mobilität der Zukunft hin zu insbesondere KMU zu schaffen. Damit sollen Hemmnisse für den Einstieg in neue (digitale) Ökosysteme und Prozesse beseitigt werden, um insbesondere KMU und deren Beschäftigten bei der Transformation konkret zu unterstützen.

2. FÖRDERGEGENSTAND

Beschreibung der zu fördernden Maßnahme

Zur Umsetzung dieser Zielstellungen wird im Rahmen des „Zukunftsfonds Automobilindustrie“ ein Konzept aus drei sich ergänzenden Instrumenten vorgeschlagen. Über eine gezielte Förderung sollen sowohl regionale als auch themenspezifische **Netzwerkstrukturen gestärkt** oder, wo nötig, etabliert werden, die **individuelle Transformations-Projekte** schnell umsetzen können.

1. Regionale Transformations-Netzwerke

In regional ausgerichteten **Transformations-Netzwerken** wird die Entwicklung und Umsetzung regionaler Transformationsstrategien unter Einbeziehung aller relevanten Akteure vor Ort (*regionaler Bottom-Up Ansatz*) adressiert. Das Instrument zielt auf eine strategische Weiterentwicklung von Regionen, die heute stark am Fahrzeugbau hängen. Damit sollen regionale Transformationsprozesse unterstützt werden, um die wirtschaftliche Leistungs- und Wandlungsfähigkeit einer Region zu erhalten und langfristig zu stärken. Das Ziel ist eine zukunftsfähige Wirtschaftsstruktur in den Regionen. Transformation soll im Kontext der Zukunftsentwicklung der regionalen Wirtschaftsstruktur betrachtet werden.

Über die Verknüpfung von fachspezifischem Wissen und regionalwirtschaftlicher Kompetenz werden in den regionalen Transformations-Netzwerken unter Einbindung der relevanten Akteure vor Ort auf die spezifischen Eigenschaften und Anforderungen der jeweiligen Region individuell zugeschnittene Transformationspfade (Zielbilder für die Wirtschafts- und Industrieregionen), mit z.B. speziell ausgearbeiteten Beratungs- und Vernetzungsangeboten oder Qualifizierungsmaßnahmen, entwickelt. So sollen den bestehenden Unternehmen durch die regionalen Transformations-Netzwerke neue Geschäftsmöglichkeiten aufgezeigt und dadurch Wertschöpfung und Beschäftigung in den Regionen gesichert werden. Das Ziel ist es, Alternativen zu heutigen Geschäftsmodellen besser zu identifizieren und für die regionalen Akteure nutzbar zu machen. Im Mittelpunkt steht eine ganzheitliche Perspektive für die jeweilige Region.

Dabei gilt es, insbesondere mit Blick auf die technologischen Wachstumsmärkte (u.a. elektrischer Antrieb, Ladeinfrastruktur, Digitalisierung, Kreislaufwirtschaft) auch in den Regionen auf den Aufbau einer Expertise von ggf. neuen Marktteilnehmern zu achten. Bestehende Strukturen, Initiativen und Cluster sollen dabei, soweit förderrechtlich zulässig, integriert und eingebunden werden. Im Antragsverfahren müssten die regionalen Transformationsnetzwerke ausführlich darlegen, welche Ziele und welchen Mehrwert sie anstreben und wie sie dies erreichen möchten. Dabei muss sich das Netzwerk in bestehende regionale Initiativen einordnen und herausarbeiten, welche neuen Themen das Netzwerk gegenüber bereits bestehenden Initiativen bietet bzw. welche „Lücken“ es schließt. Dies wird im Antragsverfahren geprüft, um die Förderungswürdigkeit jedes einzelnen Projektes zu bewerten. Die Transformationsnetzwerke sind zudem dazu verpflichtet, die relevanten regionalen Akteurinnen und Akteure einzubinden. Hierdurch werden eine geeignete Zusammenarbeit mit bestehenden Strukturen sichergestellt und Parallelstrukturen vermieden. Die Aktivitäten der Transformations-Netzwerke sollen ausschließlich im nichtwirtschaftlichen Bereich stattfinden.

2. Thematisch-orientierte Netzwerkstruktur: Transformations-Hubs

Ergänzt werden die Transformations-Netzwerke durch überregionale, **thematisch-orientierte Transformations-Hubs**. In einem technologischen top-down Ansatz strukturieren sich die Hubs entlang der für die Automobilindustrie prägenden Bereiche (je ein Hub für z.B. die Themen Antriebsstrang, Karosserie, Bordnetz, Autonomes Fahren, digitale Mobilitätsdienstleistungen, Software, etc.). Aktuelle wirtschaftliche und technologische Trends aus der industriellen Entwicklung werden hier gebündelt, für eine breite industrielle Zielgruppe (Schwerpunkt Zulieferindustrie) aufbereitet und in Kooperation mit den regionalen Transformations-Netzwerken einer Vielzahl von Unternehmen und KMUs zugänglich gemacht. Gleichmaßen stellt dieser Mechanismus einen iterativen Prozess zwischen den Anforderungen der Anwender und den FuE-Projekten innerhalb des jeweiligen Themas sicher. Die Hubs sollen gleichzeitig Orte des Lernens und der Enabling-Aktivitäten sein. Bestehende Strukturen, Initiativen und Cluster sollen dabei, soweit förderrechtlich zulässig, genutzt und eingebunden werden. Die konkreten Themen der Transformations-Hubs, sind in Abstimmung mit den Ergebnissen der anderen Arbeitsgruppen des Expertenausschusses zu bestimmen.

3. Schnelle Umsetzung: Transformations-Projekte

Ergänzend soll mit dem Instrument **Transformations-Projekte** die **konkrete Umsetzung bei Unternehmen, insbesondere KMU**, unterstützt werden. Konzepte und Lösungen, über die ein Unternehmen durch Transfer-Netzwerke und/oder Transformations-Hubs informiert wurde, sollen so in eigenen Transformations-Projekten getestet, evaluiert und schließlich adaptiert werden können. Wesentlich hierfür ist ein Fördermechanismus, der eine solche Zielstellung für KMU ermöglicht: Schnelle Projekte (6 bis 12 Monate) mit geringer Vorlaufzeit (wenige Wochen von der Idee zur Umsetzung) und handhabbarem Fördervolumen (bis zu 100.000 € pro Unternehmen/Projekt). Ziel der Transformations-Projekte ist u.a. die schnelle Pilotierung von Innovationen aus erfolgreichen 35c-Projekten sowie von Projekten, die thematisch in den anderen Arbeitsgruppen des Expertenausschusses identifiziert worden sind. Bei der Förderung soll darauf geachtet werden, dass diese vorrangig KMU zugutekommt, dass es eine ausgewogene Verteilung der Fördermittel gibt, dass die Projekte keinen FuE-Fokus haben und dass das Antragsverfahren niederschwellig und schnell ausgestaltet wird (Förderzusagen in möglichst weniger als drei Monaten).

Sowohl die regionalen Transformations-Netzwerke als auch die Transformations-Hubs und Transformations-Projekte schlagen wichtige Brücken in Richtung Transfer von Vorschlägen aus den anderen Arbeitsgruppen im Rahmen des Expertenausschusses zum Zukunftsfonds. Mit diesem Ansatz lassen sich Synergien zwischen den einzelnen Instrumenten erzielen.

Diese **Transferstrategie** setzt unmittelbar auf den Schwerpunkten und der Ausrichtung des bestehenden Förderprogramms „Zukunftsinvestitionen für die Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie“ (**KoPa 35c**) auf und ergänzt die dortigen Maßnahmen im Sinne eines wirkungsvollen Breitentransfers. Ergebnisse aus den FuE-Modulen des Förderprogramms KoPa 35c werden über die Transformations-Hubs thematisch aufbereitet, in den Transformationsnetzwerken regional verankert und über die Transformations-Projekte in die gesamte Breite der Industrielandschaft mit einer **Zielgröße von bis zu 1.000 Transformations-Projekten innerhalb von vier Jahren** wirkungsvoll skaliert.

Um den benötigten Wissenstransfer zwischen den regionalen Transformations-Netzwerken, den Transformations-Hubs sowie den bestehenden Automotive-Clustern sicherzustellen und Synergien zu schaffen, empfiehlt sich die Installation eines Transformations-Managements (auf Ebene eines Projektträgers) als inhaltliches Bindeglied zwischen den Transformations-Hubs, Transformations-Netzwerken und Transformations-Projekten.

3. BUNDESINTERESSE

Darstellung des Bundesinteresses und Begründung des Finanzierungsbedarfs

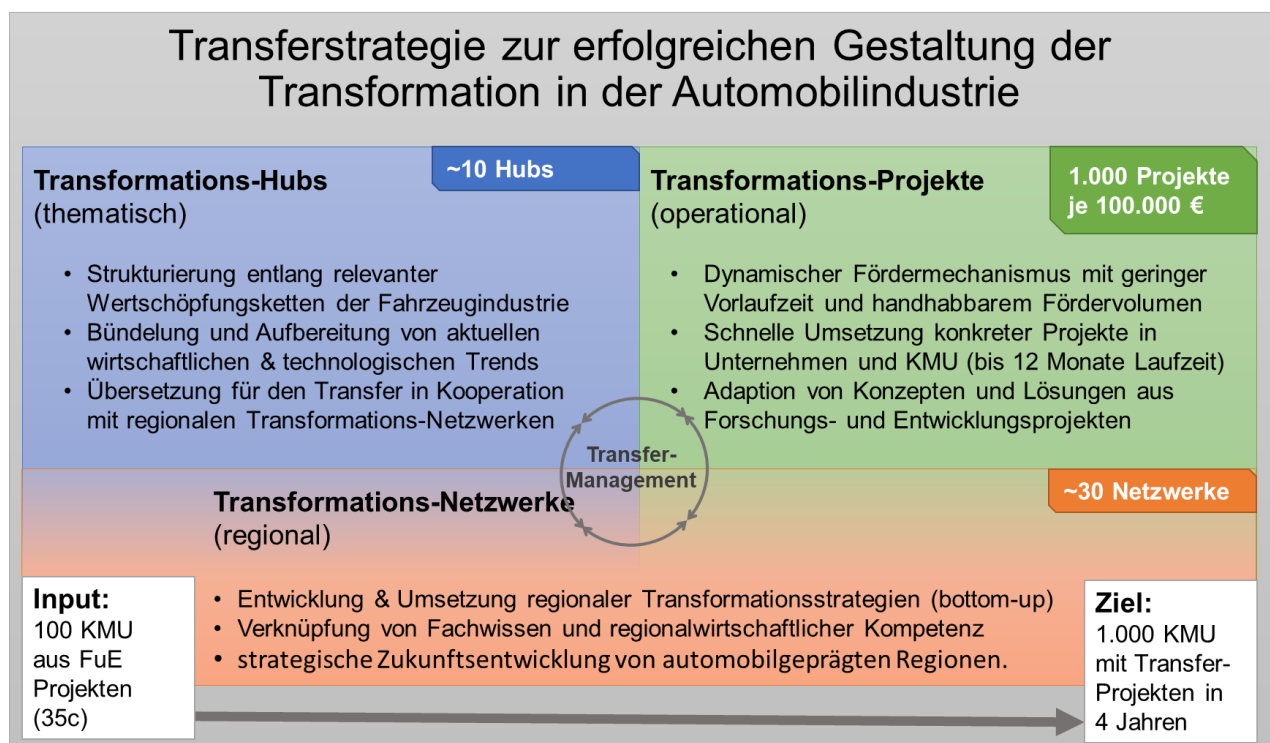
Die Umsetzung der Transferstrategie zur nachhaltigen Stärkung der Innovationskraft in der deutschen Automobilindustrie bietet eine strategisch-strukturelle Orientierung sowie eine

marktwirtschaftliche und beschäftigungsorientierte Flankierung des innovationsgetriebenen Strukturwandels.

Die Transferstrategie greift die Transformation auf unterschiedlichen Ebenen auf. Unternehmen sind in ihrer Zielsetzung nicht gesamtgesellschaftlich orientiert, sondern verfolgen ihre jeweils eigenen wirtschaftlichen Interessen. Zudem haben insbesondere KMU einen mangelnden Zugang zu Ressourcen, die für die Transformation notwendig sind. Die Transformation der umsatzstärksten deutschen Branche und Industrie hat aber eine gewaltige gesellschafts-, wirtschafts- und beschäftigungspolitische Wirkung. Wichtig ist daher, die ganze Dimension der Transformation in die Regionen zu tragen und strategische Konzepte für den Wandel und somit die Zukunft einer Region zu erarbeiten.

Die Idee der regionalen Transformations-Netzwerke setzt daher genau dort an, wo Transformation stattfindet: In den Regionen, die eine starke Abhängigkeit vom Fahrzeugbau haben. Sie bezieht alle regionalen Akteure (z.B. Kammern, Arbeitsagenturen, Kommunen, Gewerkschaften, Beschäftigte, Unternehmen) in den Prozess mit ein.

Sinnvoll ergänzt wird die Strategie durch die thematisch organisierten Transformations-Hubs sowie eine schnelle und dynamische Umsetzung von entsprechend identifizierten Transformations-Projekten in den Unternehmen.



4. POTENTIELLE FÖRDEREMPFÄNGER

Inkl. Beispiel für einen möglichen Förderempfänger und/oder ein Konsortium

- Konsortialpartner der regionalen Transformations-Netzwerke
- Transformations-Hubs
- KMU bei Transformations-Projekten

5. BESTEHEN BEREITS FÖRDERUNGEN MIT ÄHNLICHER ZIELSETZUNG?

Kurze Darstellung, ob es einer neuen Förderung (Förderrichtlinie, Förderaufruf) bedarf und wie sich diese von bestehenden Förderungen abgrenzt.

Ein solches Transfergesamt-konzept ist in den bestehenden Förderprogrammen noch nicht abgebildet.

6. GESCHÄTZTER FINANZIERUNGSBEDARF DER MAßNAHME

Bedarfsabschätzung der Maßnahme, ggf. vorgesehene Höhe der Fördersätze und ggf. voraussichtliche Anzahl der zu fördernden Projekte

Finanzbedarfe zur Umsetzung der Transferstrategie

Entsprechend der regionalen Strukturen und den thematischen Clustern in der deutschen Automobilindustrie wird von folgenden Förderbedarfen zur umfassenden Umsetzung der dargestellten Strategie und ihrer Ziele ausgegangen:

1. Transformations-Netzwerke

Es wird von ca. 30 regionalen Netzwerken ausgegangen. Der Finanzbedarf liegt bei durchschnittlich 1,5 bis 2 Mio. € p.a. zum erfolgreichen Management der jeweiligen Netzwerke (vollständig abgedeckt durch eine 100% Förderung).

Benötigtes Finanzvolumen bei einer Laufzeit von 4 Jahren:

*bis zu **200 Mio. €***

2. Transformations-Hubs

Es wird von ca. 10 thematischen Hubs ausgegangen. Der jeweilige Finanzbedarf liegt bei ca. 2,0 Mio. € p.a. zum erfolgreichen Management des jeweiligen Hubs (vollständig abgedeckt durch eine 100% Förderung).

Benötigtes Finanzvolumen bei einer Laufzeit von 4 Jahren:

*bis zu **80 Mio. €***

3. Transformations-Projekte

Es wird die Umsetzung von insgesamt bis zu 1.000 Transformations-Projekten (Zielgröße) innerhalb von vier Jahren angestrebt. Pro Vorhaben wird eine maximale Fördersumme von 100.000 € pro Unternehmen/Projekt veranschlagt („De-minimis-Regelung“)

Benötigtes Finanzvolumen bei einer Zielgröße von 1.000 Projekten: bis zu 100 Mio. €

Gesamtrechnung:

(1) Transformations-Netzwerke $30 \times \text{€ } 1,5 - 2,0 \text{ Mio. p.a.} \times 4 \text{ Jahre} =$ bis zu **200 Mio. €**

(2) Transformations-Hubs $10 \times \text{€ } 2,0 \text{ Mio. p.a.} \times 4 \text{ Jahre} =$ bis zu **80 Mio. €**

(3) Transformations-Projekte: $1.000 \text{ Projekte} \times \text{€ } 0,1 \text{ Mio.} =$ bis zu **100 Mio. €**

Insgesamt wird zur erfolgreichen Umsetzung der Transferstrategie zur nachhaltigen Stärkung der Innovationskraft in der deutschen Automobilindustrie ein **Finanzvolumen von bis zu 380 Mio. €** über eine Laufzeit von vier Jahren aus dem Zukunftsfonds Automobilindustrie benötigt, die damit für die Förderung zur Bewältigung von mittel- bis langfristigen Herausforderungen der Automobilindustrie entsprechend verwendet werden. Da eine Eigenbeteiligung einen wichtigen Anreizmechanismus für eine erfolgreiche Umsetzung darstellt, sollte in der Umsetzung – wo möglich – eine angemessene Form der Eigenbeteiligung geprüft werden.

Vorschlag der
ARBEITSGRUPPE „DIGITALISIERUNG“
MAßNAHME: „DIGITALISIERUNG IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE“

1. ZIEL DER FÖRDERUNG

Beschreibung des Handlungsbedarfs und der angestrebten Wirkung

Ziel des Zukunftsfonds Automobilindustrie ist ein Beitrag zur **Erreichung von technologischer Souveränität**, um einen **Wettbewerbsvorteil** in Schlüsseltechnologien der Zukunft und dadurch internationale Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen. Weiterhin wird ein Fokus daraufgelegt, die **bestehenden Wertschöpfungsketten und -netzwerke durch geeignete Innovationen zu erneuern**, für den Wandel zu rüsten und einen **Produktivitäts- und Wertschöpfungsschub zu induzieren**. Hierzu gehören die **Integration der Wertschöpfungsketten für Hard- und Software** sowie die **Digitalisierung und Automatisierung der wettbewerbsrelevanten Wertschöpfungsketten**. Durch den Wandel des Ökosystems Mobilität zum datenbasierten Dienstleistungsprodukt nimmt die Bedeutung von Software, Plattformen und digitalen Services weiter zu. Um langfristig erfolgreich zu sein, müssen insbesondere die Voraussetzungen für ein sektoren-übergreifendes Mobilitäts- und Daten-Ökosystem (Energie, Infrastruktur, Mobilität, Produktion, etc.) geschaffen werden, das Architekturen und Tools bereitstellt, um neue Dienstleistungsmodelle rechtskonform zur Verfügung zu stellen (Governance). Die Fördermaßnahmen zielen darauf ab, Wissen und Kompetenzen in den entscheidenden Technologien der Zukunft zu erlangen und dadurch Wertschöpfung sowie Beschäftigung zu sichern.

Digitalisierung und Softwarekompetenz in der deutschen Automobilindustrie ist einer der kritischsten und relevantesten Themenbereiche, um die Transformation der Automobilindustrie erfolgreich zu gestalten. Um die Digitalisierung in der Automobilindustrie voranzubringen und Wertschöpfung am Standort Deutschland zu stärken, hat die AG Digitalisierung fünf Technologie- bzw. Themenbereiche identifiziert, die für die Transformation der deutschen Automobilindustrie relevant sind:

- (1) Hardware, Mikroelektronik, Prozessoren
- (2) Betriebssysteme, E/E bzw. Automatisierungs-Architekturen, offene Standards
- (3) Software und Systems Engineering – Prozesse, Methoden, Werkzeuge
- (4) Absicherung/Validierung, Digital Twins, Virtualisierung
- (5) Datenplattformen (auch Forschungsdaten), Mobilitätsökosysteme, Geschäftsmodelle

Um diese fünf Themenbereiche miteinander zu koordinieren und gemeinsam voranzubringen, soll ein **Dachprojekt „Zukunftsinitiative Digitalisierung“** diesen Bereich thematisch strukturieren und in

der Umsetzung für raschen Wissenstransfer sorgen. Dies soll dazu dienen, breites Wissen in den oben genannten Themenbereichen zu erarbeiten, zu bündeln und in die Anwendung zu überführen (Innovation und Transfer) sowie durch eine Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Großunternehmen (OEMs & Tiers), dem Mittelstand (KMU) und Start-ups neue Kollaborationen zu forcieren.

Die Maßnahme soll zum Erreichen der notwendigen Implementierungsgeschwindigkeit **auf bestehende, etablierte Strukturen aufbauen** und gleichzeitig **neue Verwertungs-, Gründungs- und Transferpotentiale erschließen** (bspw. Corporate Venturing, Corporate Start-ups, etc.). Eine Schwerpunktsetzung erfolgt mit dem Fokus, „Stärken stärken“ zu wollen, aber auch offen gegenüber dem Wandel zu sein. So soll zum Beispiel die Erfahrung der großen Automobilregionen und deren Akteure mit einbezogen werden. Gleichzeitig sollen auch Akteure aus anderen Branchen und Start-ups involviert werden.

Unterhalb dieses Dachprojekts sollen Projektfamilien in drei Themenkomplexen der Digitalisierung Forschungs- und Entwicklungsprojekte vorantreiben und den **Technologie- und Wissenstransfer aus den Forschungs- und Entwicklungsprojekten hin zu insbesondere KMU in Kooperation mit dem Dachprojekt** voranbringen. Eine zusätzliche Förderung von Start-ups mit Unterstützung des Dachprojekts soll diese Maßnahme ergänzen, um die Innovationskraft von Start-ups zu nutzen, so dass „out-of-the-box“-Lösungen schneller und agiler umgesetzt und den Wertschöpfungsketten des Mobilitätsökosystems zur Verfügung gestellt werden können.

Diese Maßnahme zielt einerseits auf die **Sicherung von Wissen und Kompetenzen** in notwendigen, wettbewerblich relevanten Technologiebereichen und Applikationsfeldern (Dualität der Anwendungsdomänen Produkt & Wertschöpfung). Andererseits ist diese Maßnahme auch als **Experimentierraum für neue Technologien und Dienstleistungen**, sowohl in der Mobilität als auch in der Produktion, zu verstehen. Die Stärkung dringend benötigter Kompetenzen in bereits identifizierten Technologiefeldern einerseits und die Förderung innovativer „out-of-the-box“-Lösungen andererseits, sollen einen wesentlichen Beitrag zu einem Wettbewerbsvorteil Deutschlands in den neuen Schlüsseltechnologien der Digitalisierung leisten.

2. FÖRDERGEGENSTAND

Beschreibung der zu fördernden Maßnahme

Im Dachprojekt „Zukunftsinitiative Digitalisierung“ wird der Aufbau des organisatorischen Rahmens für eine Zusammenarbeit zwischen etablierten Standorten und Themenbereichen gefördert und die Identifizierung von vielversprechenden Themenfeldern und Projektvorhaben betrieben. In der Initialphase soll das Dachprojekt für die genannten Themenbereiche eine Roadmap erarbeiten, die den Akteuren aus Wissenschaft und Wirtschaft, der Auto- und Digitalindustrie, den OEM und Tier 1 bis n, sowie Start-ups einen gemeinsamen Orientierungsrahmen für Ihre Aktivitäten bietet und der Bundesregierung als Orientierungsrahmen für Ihre Fördermaßnahmen (Forschung, Innovation und Transfer) dient. Nach Start der Forschungs- und Entwicklungsprojekte sorgt das Dachprojekt für ein

Monitoring der Projekte und die Dissemination des neuen Wissens innerhalb der gesamten Akteursgruppe und darüber hinaus, zum Beispiel im Rahmen des Transferkonzepts (AG Stärkung der Regionen durch Netzwerke). Darüber hinaus leistet das Dachprojekt eine Unterstützung von Start-ups bei der Antragsstellung im Rahmen der vorgeschlagenen Förderung, sowie in anderen administrativen und juristischen Fragestellungen.

Unterhalb des Dachprojekts sollen in drei ausgewählten Themenkomplexen der Digitalisierung wettbewerblich Mittel an Konsortien und Forschungs- und Entwicklungsprojekte in ausgewählten Projektfamilien vergeben werden. Hierbei wird der Fokus auf die folgenden drei Schwerpunktthemen empfohlen: „Betriebssysteme, E/E bzw. Automatisierungs-Architekturen, offene Standards“, „Software und Systems Engineering – Prozesse, Methoden, Werkzeuge“ und „Absicherung/Validierung, Digital Twins, Virtualisierung“. Die Themenbereiche „Hardware, Mikroelektronik, Prozessoren“ und „Datenplattformen, Mobilitätsökosysteme, Geschäftsmodelle“ sollen in Verbindung mit den drei genannten Themen betrachtet werden.

(1) Betriebssysteme, E/E- bzw. Automatisierungsarchitekturen, offene Standards

Dabei soll insbesondere auf Folgendes fokussiert werden:

- **Entwurf von optimierten Halbleiterarchitekturen** für das Fahrzeug der Zukunft als Basis für die Entwicklung leistungsfähiger Gesamtsysteme basierend auf robusten, energieeffizienten und KI-fähigen Architekturen sowie integrierte Berücksichtigung des Bedarfs an Orchestrierung von On-Board- und Off-Board-Funktionalitäten in einem übergreifenden Cloud-Edge-Ansatz
- **Offene Betriebssysteme** (Fahrzeug & Automatisierung) als Nukleus neuer Geschäfts- und Plattformmodelle der Automobilindustrie
 - *Betriebssystem für die Fahrzeugarchitektur der Zukunft* insb. unter dem Aspekt der Energieeffizienz, Upgrade- und Updatefähigkeit, Ökosysteme neuer Services des autonomen Fahrens, etc.
 - Orchestrierung von On-Board- und Off-Board-Funktionalitäten in einem übergreifenden, interoperablen Cloud-Edge-Ansatz
 - Skalierung des Betriebssystems über Fahrzeuge aller europäischen Hersteller zur Durchdringung des Marktes (25 bis 30 Mio. Fahrzeuge mit identischem Betriebssystem/Jahr als kritische Masse für Technologieführerschaft)
 - *Betriebssystem für neue Produktionssysteme & Automatisierungsarchitekturen* zur Unterstützung von DevOps-Zyklen in der Produktionsentwicklung
- **Open Source und Open Standards** - freier Zugang zu Wissen, Modellen und Methoden zur Ermöglichung eines breiten Marktzugangs

(2) Software und Systems Engineering – Prozesse, Methoden, Werkzeuge

Dabei soll insbesondere auf Folgendes fokussiert werden:

- **Schaffung einer integrativen Wertschöpfungskette** aus Hard- und Software für die nächste Generation an E/E-Architekturen im Fahrzeug
- **Konzepte, Methoden und Werkzeuge für das Software und Systems Engineering**, inkl. spezialisierter Hardware und Systems-on-Chip, Hardware/Software-Co-Design, modellbasierte Entwicklungsmethoden von komplexe software-intensive Systeme
- **Entwicklungsmethoden und -prozesse für KI-basierte Komponenten**, Entwurf, Training, Validierung, Wartung und Verwendung sowie für den Einsatz von KI-basierten Komponenten in heterogenen Systemen, d.h., Systemen mit traditionellen Regel-basierten Komponenten und KI-basierten Komponenten
- Varianten- und Versionsmanagement, Komplexitäts- und Kompatibilitätsmanagement
- Re-Engineering und Migration von existierenden Softwaresystemen, Sustainable Software Engineering
- Correct-by-Construction Engineering für Safety- und Security-kritische Systeme
- Agilität und DevOps für schnelle Update- und Upgradezyklen
- **Open Source und Open Standards**: freier Zugang zu Wissen, Modellen und Methoden zur Ermöglichung eines breiten Marktzugangs

(3) Absicherung/Validierung, Digital Twins, Virtualisierung

Dabei soll insbesondere auf Folgendes fokussiert werden:

- **Absicherung und Testverfahren für komplexe durchgängige E/E- bzw. Automatisierungsarchitekturen**, auch in Verbindung mit Edge und Cloud Computing, Virtualisierung der Absicherung und Simulationstechniken
- **Aufbau standardisierter digitaler Zwillinge** für Produkte, Dienstleistungen, Wertschöpfungsprozesse etc., insbesondere im Hinblick auf die Domänen Safety, Security und Robustness von software-intensiven Systemen
- **Absicherung und Zulassung von KI-basierten Komponenten und heterogenen KI-basierten Systemen**, Architekturen und Entwicklungsstandards - Erklärbarkeit und Verifizierbarkeit der Methoden, Prozesse und Werkzeuge, Transparenz und Nachhaltigkeit von KI-basierten Systemen

Die Projekte in den drei Themenbereichen können dabei sowohl auf die Digitalisierung des Produkts als auch auf die Digitalisierung der Produktion fokussieren.

Die Themenbereiche „*Hardware, Mikroelektronik, Prozessoren*“ und „*Datenplattformen, Mobilitätsökosysteme, Geschäftsmodelle*“ sollen in Verbindung mit den drei oben genannten

Themen betrachtet werden. Es ist wichtig, in allen adressierten Vorhaben auf einen gemeinsamen europäischen und regulierten Datenraum abzielen, um eine erfolgreiche Geschäftsmodellentwicklung und ein passendes Gegengewicht gegenüber den internationalen Wettbewerbern zu ermöglichen. Aufgrund der bereits bestehenden Förderprogramme und Initiativen in den beiden oben genannten Bereichen (z.B. IPCEI Mikroelektronik, Datenraum Mobilität) sollen die Projekte im Rahmen dieser Maßnahme jedoch nicht allein hierauf fokussieren.

3. BUNDESINTERESSE

Darstellung des Bundesinteresses und Begründung des Finanzierungsbedarfs

- **Zukunftsfähigkeit** der deutschen Automobilindustrie und der automobilen Wertschöpfungsketten
- **Stärkung des Innovationspotentials** deutscher Automobilhersteller und -zulieferer im Bereich Digitalisierung der Produktion, der Produkte und Services und deren Lifecycles
- **Technologische Souveränität und Unabhängigkeit** im Wettbewerb mit internationalen Unternehmen im Bereich Softwareentwicklung, Systems Engineering und offene Betriebssysteme für das Fahrzeug und die Produktion der Zukunft
- **Aufbau von Wissen** sowie **Stärkung und Weiterentwicklung der Kompetenzen** in der Zukunftstechnologie „Autonomes und Vernetztes Fahren“
- **Förderung insbesondere von Start-ups und KMUs**, um Innovation in Deutschland zu forcieren und in einem gemeinsamen Produktions- & Mobilitätsökosystem zu integrieren
- **Sicherstellung einer kritischen Masse** an Nutzern und Teilnehmern für die Skalierung, zum Beispiel mit Blick auf ein Betriebssystem

4. POTENTIELLE FÖRDEREMPFÄNGER

Inkl. Beispiel für einen möglichen Förderempfänger und/oder ein Konsortium

Im Rahmen dieser Maßnahme soll zunächst das Dachprojekt „Zukunftsinitiative Digitalisierung“ finanziert werden. Das Dachprojekt umfasst u.a. eine Geschäftsstelle, welche die Netzwerkarbeit für das Einbeziehen der relevanten Stakeholder und für die Dissemination des gesammelten Technologiewissen vorantreiben soll. Außerdem soll das Dachprojekt dabei unterstützen, Zukunftsthemen im Rahmen eines Roadmapping-Prozesses zu identifizieren und Förderanträge für die nachgelagerten Projektfamilien zu erarbeiten. Eine weitere Aufgabe der Geschäftsstelle ist die Unterstützung von Start-ups im Bereich Digitalisierung in den genannten Schwerpunktthemenbereichen bei der Antragsstellung und anderen administrativen und juristischen Fragestellungen. Auch das Dachprojekt soll in einem wettbewerblichen Verfahren nach klaren Erfolgskriterien vergeben werden. Hierbei soll jedoch die Maßgabe sein, dass bestehende Stärken gestärkt und existierende Schwerpunkte gefördert werden.

Andererseits sollen weitere Mittel wettbewerblich an Projektkonsortien zu den genannten Themen im Rahmen von Projektfamilien vergeben werden. Diese Konsortien können vornehmlich, jedoch nicht nur, aus Unternehmen der Automobilindustrie (OEM und Zulieferer, Start-ups), Forschungseinrichtungen und Hochschulen sowie Unternehmen aus anderen Wirtschaftsbereichen bestehen.

Ebenso ist zeitnah eine Förderlinie zu entwickeln, wie die Förderung von vielversprechenden Start-ups im Bereich der Digitalisierung und Softwarekompetenz verbessert werden kann. Daneben ist zu prüfen, wie zusätzlich das Wachstum junger Unternehmen mit Anfangserfolgen unterstützt werden kann. Innovationswettbewerbe können hier ein geeignetes Instrument sein, wenn sie in kurzer Zeit das Potential von im Wettbewerb konkurrierender Ideen und Lösungen erkennen lassen und es erlauben, aussichtsreiche Ansätze weiter zu verfolgen. Die Maßnahme soll zudem den privaten Kapitalmarkt motivieren, relevante Themen aus den Projekten und junge Unternehmen mit Investitionsmitteln zu versorgen.

Synergien mit dem Vorschlag eines Transfergesamtkonzepts: Es gibt hohes Synergiepotential zwischen der vorliegenden Maßnahme und dem Transfergesamtkonzept, in dem regionale Transformations-Netzwerke und themenspezifische Transformations-Hubs vorgeschlagen werden. Auch in den regionalen Transformations-Netzwerken werden naturgemäß Themen der Digitalisierung und Softwarekompetenz eine wesentliche Rolle spielen.

Das Dachprojekt soll hier in einer Kooperation mit regionalen Transformations-Netzwerken sowohl Themenbereiche für Forschungs- und Entwicklungsprojekte identifizieren wie auch den Wissens- und Technologietransfer in diese regionalen Transformations-Netzwerke sicherstellen. Ebenso ist es sehr wahrscheinlich, dass zwei bis vier Transformations-Hubs entstehen werden, in denen die thematische Ausrichtung sich auf Themen bezieht, die in der vorliegenden Maßnahme zur Digitalisierung im Fokus stehen. Das Dachprojekt soll dabei die Themensetzung für diese Transformations-Hubs unterstützen und dafür sorgen, dass ein Wissens- und Technologietransfer aus den Projektfamilien der Zukunftsinitiative Digitalisierung in die entsprechenden Transformations-Hubs und umgekehrt erfolgt.

5. BESTEHEN BEREITS FÖRDERUNGEN MIT ÄHNLICHER ZIELSETZUNG?

Kurze Darstellung, ob es einer neuen Förderung (Förderrichtlinie, Förderaufruf) bedarf und wie sich diese von bestehenden Förderungen abgrenzt.

Im Bereich Digitalisierung in der Fahrzeugindustrie gibt es Programme, die sich auf unterschiedliche Themen fokussieren:

- „Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien“ (BMWi)
- „Regionale Innovationscluster zur Transformation der Fahrzeugindustrie“ (BMWi)
- Technologieprogramm „IKT für Elektromobilität: intelligente Anwendungen für Mobilität,

- Logistik und Energie“ (BMW i)
- IPCEI Mikroelektronik (BMW i)
- Förderrichtlinie „Ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Mobilitätssystem durch automatisiertes Fahren und Vernetzung“ (BMVI)
- Elektronik für autonomes elektrisches Fahren – Elektronom (BMBF)
- Disruptive Fahrzeugkonzepte für die autonome elektrische Mobilität - Auto-Dis (BMBF)
- Förderrichtlinie „IT-Sicherheit und Autonomes Fahren“ (BMBF)
- „Investitionsprogramm zur Modernisierung der Produktion in der Fahrzeughersteller- und Zulieferindustrie“ (BMW i)
- „Digitalisierung der Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie“ (BMW i)
- Forschungsprogramm „Zukunft der Wertschöpfung – Forschung zu Produktion, Dienstleistung und Arbeit“ (BMBF)
- Industrie 4.0 - Wandlungsfähigkeit von Unternehmen in der Wertschöpfung von morgen, InWandel (BMBF)
- Technologieprogramm „Smart Service Welt II“ (BMW i)
- Maßnahmen zur Digitalisierung Kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)
- MobilitätsZukunftsLabor (MZL) 2050, zweite Förderphase (BMBF)
- Forschungscampus Mobility2Grid, 2016-2020, zweite Förderphase in Vorbereitung (BMBF)
- Innovationswettbewerb „Künstliche Intelligenz“

Diese Förderprogramme decken jedoch jeweils nur einzelne Bereiche der für die digitale Transformation der deutschen Automobilindustrie relevanten Themenbereiche ab. Ziel dieser Maßnahme soll jedoch sein, die oben genannten Themenbereiche, die für die Zukunft der **Wertschöpfung in der Automobilindustrie** am Standort Deutschland zentral sind, **gemeinsam zu denken, Wissen zu bündeln** und **Wettbewerbsvorteile in den entscheidenden Zukunftsfeldern** zu erarbeiten und in die Anwendung zu bringen.

Der internationale Wettbewerb wird im asiatischen Raum u.a. durch erhebliche staatliche Investitionsmittel und im amerikanischen Raum durch die Finanzkraft sowie durch technologische und datengetriebene Vorsprünge großer Technologiekonzerne bestimmt. Die Chance Deutschlands, sich diesem Wettbewerb zu stellen, liegt in seiner Innovationskraft. Es bedarf aber eines erheblichen Maßes an zielgerichteter Coopetition (Dualität von Konkurrenz und Kooperation). Coopetition in diesem Kontext ist vor allem für die Nutzung gemeinsamer Skalierungsmöglichkeiten durch einen einheitlichen und integrierten europäischen digitalen Binnenmarkt. Das Dachprojekt soll die Vernetzungsstruktur in Deutschland abbilden. Es gilt dabei, Einzelinteressen von Institutionen und Standorten so zu bündeln, dass eine kraftvolle gesamtheitliche Entwicklung induziert wird.

6. GESCHÄTZTER FINANZIERUNGSBEDARF DER MAßNAHME

Bedarfsabschätzung der Maßnahme, ggf. vorgesehene Höhe der Fördersätze und ggf. voraussichtliche Anzahl der zu fördernden Projekte

Die beschriebene Maßnahme besteht aus drei Teilen, mit einem Gesamtfinanzvolumen von bis zu 410 Mio. €:

- **Dachprojekt „Zukunftsinitiative Digitalisierung“.** Zur Finanzierung der Geschäftsstelle und der Netzwerkarbeit werden im vorwettbewerblichen Bereich über 4 Jahre ein Finanzbedarf von bis zu 20 Mio. € angenommen. Es bestehen Synergien zu den Maßnahmen „Transformations-Netzwerke“ und „Transformations-Hubs“, so dass Themen, die sich inhaltlich auf die vorliegende Maßnahme beziehen, auch in den Maßnahmen des Transfergesamtkonzepts wiederfinden.
- **3 Kernprojekt-Familien** zu den obengenannten Themenbereichen, in denen jeweils 3 bis 6 Leuchtturmprojekte gefördert werden. Der Finanzbedarf für diese Projektfamilien wird mit bis zu 100 Mio. € für Themenschwerpunkt 3 und 120 Mio. € je Schwerpunkt für die Themenschwerpunkte 1 und 2 angenommen. Diese Leuchtturmprojekte können im vorwettbewerblichen und wettbewerblichen Bereich angesiedelt sein und sich auf grundlagenorientierte Forschung oder auf anwendungsorientierte Forschung und Technologietransfer beziehen; dies ist von der technologischen Reife des betrachteten Themenbereichs abhängig.
- **Förderung von Start-ups** in obengenannten Themenbereichen mit einem Finanzbedarf von bis zu 50 Mio. €. In dieser Förderlinie soll Start-ups ermöglicht werden, ihre prototypischen Lösungen zur Marktreife voranzutreiben. Denkbar wären auch Innovationswettbewerbe, bei denen mehrere Start-ups miteinander im Wettbewerb um die beste Lösung in einem gegebenen Themenkomplex oder Fragestellung stehen.

Für die drei Kernprojektfamilien sollte eine **Co-Finanzierung in gleicher Höhe** durch die Industrie hinzukommen. Zentral für den Erfolg der Maßnahme ist die Bereitschaft von OEMs und Zulieferern, sich dabei zu engagieren – finanziell, inhaltlich und personell als Projektbeteiligte.

Vorschlag der
ARBEITSGRUPPE „TRANSFER/WERTSCHÖPFUNG“
MAßNAHME: „EFFIZIENZCLUSTER ZUR BEFÄHIGUNG
DES DEUTSCHEN MITTELSTANDS IN DER ELEKTROMOBILPRODUKTION“

1. ZIEL DER FÖRDERUNG

Beschreibung des Handlungsbedarfs und der angestrebten Wirkung

Das Ziel dieser Maßnahme lässt sich in folgende Unterpunkte strukturieren:

- Insbesondere sollen schnittstellen-übergreifende technologische und organisatorische Alleinstellungsmerkmale von Automobilzulieferern sowie dem Maschinen- und Anlagenbau geschaffen werden, um technologische und organisatorische Brüche zu reduzieren. Dazu bedarf es der Bündelung von komponentenübergreifenden Entwicklungskompetenzen zur Effizienzsteigerung. Die Einzelsysteme im sogenannten „Rolling Chassis“ gilt es als ganzheitlich zu betrachten und somit Alleinstellungsmerkmale in Gesamtprodukten und Prozessketten herauszuarbeiten. Es lassen sich hierbei zwei Teilbereiche in der sogenannten integrierten Produkt- und Prozessinnovation ausmachen. Der eine ist das jeweilige Produkt (z.B. Batterie), der andere der technologische und organisatorische Prozess der Herstellung. Die Förderung soll auf die Optimierung des Gesamtsystems (Produkt und Prozess) abzielen. Somit wird ein „Comb Shape“ der Kompetenzen geschaffen. Viele einzelne technologische Stärken (die Zähne des Kamms) werden in einer strukturierten Klammer zusammengefasst.
- Der Aufbau neuer integrierter Wertschöpfungsketten rund um den elektrischen Antriebsstrang wird als starkes Rückgrat für die europäische Fahrzeugindustrie betrachtet. Die Bearbeitung von unternehmensübergreifenden Prozessketten durch die geförderten Projekte soll das gezielte Zusammenbringen von Maschinen- und Anlagenbauern zur Formung von Allianzen, die wie Generalunternehmer auftreten können, unterstützen und ermöglichen. Insbesondere der Aufbau von schnittstellen-übergreifenden Wertschöpfungsketten ohne technologische und organisatorische Brüche im Anlagenbau vom Einzeltechnologieexperten bis zum Fertigungskettenintegrator soll zur Kombination von Alleinstellungsmerkmalen führen. Hierbei soll auch die Verknüpfung und Stärkung europäischer Lieferantennetzwerke - vom Rohmaterial bis zum fertigen Produkt – betrachtet werden. Die Zuliefererstruktur muss sich aufgrund der Elektrifizierung des Antriebsstrangs in weiten Teilen neu orientieren. Vorhandene Kernkompetenzen müssen in einen neuen Gesamtzusammenhang gesetzt und gewinnbringend miteinander verknüpft werden. So ist z.B. der Maschinen- und Anlagenbau sehr stark in der Automationstechnik, aber noch nicht im Anwendungszusammenhang mit den Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs. Unternehmen müssen etwa Kompetenzen im anwendungsorientierten Engineering der Fertigungskette für die Kernkomponenten eines Elektroautos erlangen. _Dafür ist es u.a. notwendig, dass Unternehmen, die aufgrund bestehender Kunden-Lieferantenbeziehungen bislang nicht miteinander in Kontakt standen, gemeinsame Forschungs- und

Entwicklungsprojekte entwickeln und umsetzen. Diese Neuverknüpfung der deutschen Zuliefererindustrie soll durch die Integration von Innovationsträgern zu robusten und effizienten Fertigungsnetzwerken führen. Als Ergebnis bilden sich generalunternehmensfähige Verbünde, die in der Lage sind, den Markt der Fertigungstechnologie für die E-Fahrzeugfertigung und deren Komponenten mit überlegenen Lösungen zu bedienen. Um dies zu erreichen, sind umfassende Maßnahmen entlang der gesamten Innovationskette – von der Forschung bis zur Produktion – notwendig.

2. FÖRDERGEGENSTAND

Beschreibung der zu fördernden Maßnahme

Unterstützung des Aufbaus von „generalunternehmerfähigen“ Strukturen für die Produktion elektrischer Antriebe und Schaffung entsprechender Alleinstellungsmerkmale mit Hebelwirkung

Neben dem hier empfohlenen Ansatz der Netzwerkformierung fehlen in der bestehenden Förderlandschaft einige zentrale und notwendige inhaltliche Elemente, die in sogenannten thematischen Förderschwerpunkten aufgegriffen werden und an entsprechender Stelle vermerkt sind.

In koordinierten Verbundvorhaben soll der Aufbau von industriellen Entwicklungs- und Produktionsnetzwerken mit dem Ziel, Baugruppen und Bestandteile des elektrischen Antriebsstrangs weiterzuentwickeln und kostenoptimal zu produzieren, gefördert werden. Neben den naheliegenden Komponenten, wie der Batterie, darf der Volumenmarkt der E-Achse sowie der zahlreichen neuen und adaptierten NebenkompONENTEN nicht außer Acht gelassen werden (Förderschwerpunkte: **leistungsstarke und effiziente E-Achse und Technologieführerschaft im fahrzeugorientierten Battery Engineering**). Weiterhin sollen in Bereichen, in denen die deutsche Wirtschaft technologisch und in Bezug auf den Marktzugang gegenüber Asien im Hintertreffen ist, Plattformen für die industriennahe Produktionsforschung geschaffen werden. Dadurch werden für die Industrie allgemein zugängliche FuE-Kompetenzen aufgebaut. In diesen Kompetenzzentren (Förderschwerpunkt: **Produktionsforschungszentren**) werden diskriminierungsfreie Zugänge für die Unternehmen wie OEMs, Zulieferer und Anlagenbau ermöglicht. Dadurch wird z.B. der Kompetenzaufbau zur Produktion von Brennstoffzellen-Stapel-Komponenten beschleunigt oder die Reaktionsfähigkeit auf Produktinnovationen in der E-Achse verbessert. Damit wird im Vergleich zu Einzelforschungszentren je Unternehmen eine volkswirtschaftlich günstigere Know-how-Generierung ermöglicht. Durch den gezielten Einsatz der Möglichkeiten der Digitalisierung bei der Neuverknüpfung von Zuliefererstrukturen wird das Ziel verfolgt, effektive Beziehungen zwischen den Unternehmen zum Inverkehrbringen von Antriebsstranginnovationen zu etablieren und gleichzeitig größtmögliche Transparenz über Herkunft und Verarbeitung der genutzten Materialien und Komponenten zu schaffen. Weiterhin sollen Projekte unterstützt werden, welche die Entwicklung von CO₂-neutralen Produktionsnetzwerken durch gezielte Nutzung von Synergien (beispielsweise durch intelligente Verschaltung von Wärmequellen und -senken im Produktionsprozess) im Fokus haben.

Zentrales Element dieser Maßnahme sollen Verbundprojekte sein, die das Ziel haben, Prozesslücken durch die Integration und Kombination von Prozessschritten mehrerer Projektpartner (z.B. Unternehmen X kann Prozessschritte 1 und 3 anbieten, durch gezielte Entwicklung der Technologie des Unternehmens Y lässt sich die Prozesskette 1 bis 3 abbilden) zu schließen (Förderschwerpunkt: **Nutzung von Synergieeffekten entlang aller Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs**). Unter Konsortialführung eines Integrators werden innovative Technologien in einem Anlagenkonzept kombiniert und so produkt- oder prozessseitige Potentiale gehoben, beispielsweise durch gezielte Entwicklung zum lückenlosen Track and Trace von Material und Produkt durch den Prozessschritt hindurch (Förderschwerpunkt: **Kosteneffiziente Produktionstechnik der Systeme des Rolling Chassis**).

3. BUNDESINTERESSE

Darstellung des Bundesinteresses und Begründung des Finanzierungsbedarfs

- Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen kann ein signifikanter Beitrag zur Beschäftigungssicherung bei Automobilzulieferern sowie dem Maschinen- und Anlagenbau erzielt werden. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass ein Wertschöpfungsschub in den neuen Technologien des elektrischen Antriebsstrangs angeregt wird, der die Umsetzung deutscher Technologien in Europa und weltweit ermöglicht.
- Diese Maßnahme schafft die Voraussetzungen, nationale sowie regionale Kompetenzen zu entwickeln (E-Motor, Batterie, Brennstoffzelle, Teilkomponenten). Um dies zu erreichen, bedarf es der Erlangung und Erhaltung der Technologieführerschaft im Bereich einer maßstabsetzenden Antriebsstrangentwicklung & -produktion.
- Weiterhin wird ein Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele geleistet und eine Stärkung von KMU und Technologieentwicklern im Bereich der Dekarbonisierung und Elektrifizierung der Fahrzeugbranche erzielt.

4. POTENTIELLE FÖRDEREMPFÄNGER

Inkl. Beispiel für einen möglichen Förderempfänger und/oder ein Konsortium

Die Förderung adressiert den Bereich des elektrischen Antriebsstrangs (Batterie, E-Achse, Brennstoffzelle, Teilkomponenten), insbesondere

- (1) Komponentenentwickler und -lieferanten (E-Achse, Batterie, Brennstoffzelle, Elektrolyseur)

- (2) Prozessentwickler, Maschinen- und Anlagenbauer
- (3) Systemintegratoren (Automatisierungstechnik)
- (4) Mess- und Prüftechnikhersteller
- (5) Plattformbetreiber
- (6) Dienstleistungsentwickler

5. BESTEHEN BEREITS FÖRDERUNGEN MIT ÄHNLICHER ZIELSETZUNG?

Kurze Darstellung, ob es einer neuen Förderung (Förderrichtlinie, Förderaufruf) bedarf und wie sich diese von bestehenden Förderungen abgrenzt.

Bestehende Förderrichtlinien adressieren die Transformation der Fahrzeugindustrie als solche mit einem starken Fokus auf der Produktentwicklung und Etablierung von Technologien, die insbesondere OEM bei der Einführung von Produkten hilft. Der Wandel der Wertschöpfungsstrukturen wird aber bislang kaum berücksichtigt. Bestehende Maßnahmen wie beispielsweise Modul A von KoPa 35c adressieren die Optimierung der Wertschöpfung in einem einzelnen Unternehmen. Es ist jedoch notwendig, dass der Maschinen- und Anlagenbau bestehende Kompetenzen nutzt und in neue Prozessketten integriert, damit gemeinschaftlich ganze Prozessketten angeboten werden können, um Zulieferer zu unterstützen, schnell das Produktportfolio umzustellen und im Markt der E-Fahrzeuge genauso erfolgreich zu sein wie im konventionellen Antriebsstrang. Ein Aufsattpunkt für eine solche Förderrichtlinie wäre beispielsweise, die Ergebnisse der Clusterinitiativen des BMBF im Rahmen des Dachkonzepts „Forschungsfabrik Batterie“ in die Industrie zu transformieren.

6. GESCHÄTZTER FINANZIERUNGSBEDARF DER MAßNAHME

Bedarfsabschätzung der Maßnahme, ggf. vorgesehene Höhe der Fördersätze und ggf. voraussichtliche Anzahl der zu fördernden Projekte

Zentrales Element aller Projekte ist die Unterstützung des Aufbaus von generalunternehmerfähigen Strukturen für die Produktion elektrischer Antriebe und die Schaffung entsprechender Alleinstellungsmerkmale mit Hebelwirkung. Dies wird durch entsprechende inhaltliche Förderschwerpunkte ergänzt (Summe: bis zu 235 Mio. €):

- **Leistungsstarke und effiziente E-Achse** 30 Mio. € - Innovationen im Bereich leistungsstarker und effizienter E-Achsen hinsichtlich Leistungsdichte sowie Kosten- und Energieeffizienz. Produktinnovationen einzelner Komponenten, wie Inverter oder E-Motor, sowie auf Gesamtsystemebene der E-Achse, zur Steigerung von Leistungsdichte und Effizienz der gesamten elektrischen Antriebseinheit in bis zu 5 Verbundprojekten.
- **Technologieführerschaft im fahrzeugorientierten Battery Engineering** 45 Mio. € -

Produktinnovationen von Komponenten und des Gesamtsystems (vom Material über Batteriezelle, Batteriemodul und Batteriepackkomponenten bis zum Batteriepack) zur Generierung von USPs in allen Bereichen (Sicherheit, Kosteneffizienz, Performance, etc.) in bis zu 5 Verbundprojekten.

- **Produktionsforschungszentren** 70 Mio. € in Form von 2 - 3 Vorhaben - Zielsetzung ist der Aufbau innovativer Produktionstechnik, die dann verschiedenen Industriepartnern zur Verfügung gestellt wird. Anhand dieser Infrastruktur können sowohl Prozesse als auch die dazugehörigen Produkte qualifiziert und weiterentwickelt werden.
- **Nutzung von Synergieeffekten entlang aller Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs** 40 Mio. € - Innovative Produkt- und Produktionsentwicklung (E-Achse, Batterie, Brennstoffzelle) in bis zu 4 Verbundprojekten.
- **Kosteneffiziente Produktionstechnik der Systeme des Rolling Chassis** 50 Mio. € - Innovative Produktionstechnologien zur Fertigung von Gesamtsystemen (E-Achsen, Batterien und Brennstoffzellen) und deren Komponenten im übergreifenden Kontext von Industrie 4.0 in bis zu 4 Verbundprojekten.

Gefördert werden sollen Forschungsverbundprojekte (von Grundlagen bis anwendungsnahe Forschung mit entsprechenden Förderquoten zwischen 50 und 80%) mit einem Schwerpunkt auf KMU. Diese vornehmlich als Kombination aus Maschinen- und Anlagenbau und Automobilzulieferern. Allerdings sollten auch große Unternehmen zugelassen werden, um einen Transfer aus der Forschung in die Industrie mit Blick auf Wertschöpfung zu ermöglichen. Bei den Projekten im Grundlagenbereich sollen auch Forschungsinstitute teilnehmen. Die Verbundprojekte sollen zu thematischen Familien zusammengefasst werden, die über „Hubs“ analog zur AG Regionale Netzwerke koordiniert werden.

Vorschlag der
ARBEITSGUPPE „TRANSFER/WERTSCHÖPFUNG“
MAßNAHME: „KREISLAUFWIRTSCHAFT“

1. ZIEL DER FÖRDERUNG

Beschreibung des Handlungsbedarfs und der angestrebten Wirkung

Um die gesetzten klimapolitischen Ziele zu erreichen, ist eine Verbesserung der Ökobilanz des elektrischen Antriebsstrangs notwendig. Dies kann durch eine Fokussierung auf **kreislaufgerechte Produktdesigns, CO₂-neutrale Produktionstechnologien, lebensverlängernde Produkt-Service-Dienstleistungen** sowie **hocheffiziente und ressourcenschonende Recyclingtechnologien erreicht werden. Das Ziel der beschriebenen Maßnahme ist daher, die Erlangung und den Erhalt der Technologieführerschaft** im Bereich der **Kreislaufführung** von Materialien und Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs (E-Antrieb, Batterie, Brennstoffzelle) zu unterstützen.

Durch diese Maßnahme werden Bemühungen der deutschen Automobilwirtschaft beim Aufbau einer **herstellerübergreifenden und durchgängig digitalisierten Kreislaufwirtschaft** für die Schlüsselkomponenten des elektrischen Antriebsstrangs beschleunigt. Zudem soll dies auch eine **Stärkung des Maschinen- und Anlagenbaus**, der Verfahren, Prozesse und Anlagen zur kreislauffähigen Produktion bereitstellt, zur Folge haben. Unterstützt wird insbesondere die **Skalierung von Verfahren in der Kreislaufwirtschaft** und damit die Etablierung eines effizienten Wertschöpfungskreislaufes auf industriellem Maßstab.

2. FÖRDERGEGENSTAND

Beschreibung der zu fördernden Maßnahme

Die Fördermaßnahme gliedert sich in die zwei Kerngebiete des Datenraums Kreislaufwirtschaft sowie der Produktion und Produktionsnetzwerke der Kreislaufwirtschaft.

Datenraum Kreislaufwirtschaft

Eine effiziente Kreislaufwirtschaft basiert insbesondere auf einer möglichst flächendeckenden Nachverfolgbarkeit von Materialien, Komponenten und Produkten über die gesamte Supply Chain sowie über den Lebenszyklus hinweg. Der Fördergegenstand Datenraum für die Kreislaufwirtschaft adressiert daher den Aufbau eines unternehmensübergreifenden Datenökosystems, welches eng an Initiativen wie Gaia-X oder den Battery Passport angelehnt ist, als Voraussetzung für den Aufbau von herstellerunabhängigen, **plattformbasierten Mehrwertdienstleistungen sowie einem europäischen Rohstoff-Monitoring** für die zentralen Rohstoffe der Elektromobilität. Zudem sollen Initiativen ins Leben gerufen werden, die eine Etablierung der herstellerübergreifenden Zusammenarbeit bei der **Entwicklung von Standards für ein lebenszyklusübergreifendes Produktdatenmanagement** unter

Berücksichtigung von **stakeholder-individuellen Informationsbedarfen** und **Vertraulichkeitsanforderungen** begünstigen.

Produktion und Produktionsnetzwerke der Kreislaufwirtschaft

Neben der Transparenz des Materialkreislaufs ist auch der Aufbau von starken Fertigungsnetzwerken essentiell für die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft in der Fahrzeugindustrie. Gefördert werden sollen **nutzungsbegleitende Dienstleistungsangebote** für Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs zur **Werterhaltung und Verlängerung der Lebensdauer mittels herstellerübergreifender Service-Netzwerke (Reparatur, Remanufacturing, Repurposing)**. Darüber hinaus sind Projekte Gegenstand dieser Maßnahme, die dem Aufbau **herstellerübergreifender Recycling- und Rohstoffnetzwerke** für die sichere, effiziente und transparente Kreislaufführung potentiell kritischer und umweltschädlicher Rohstoffe in Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs dienen. Hierbei sollen insbesondere **Synergieeffekte** entlang der Wertschöpfungsketten von Rohstoffaufbereitung, Precursor- & Aktivmaterialproduktion sowie bereits etablierter Recyclingverfahren genutzt werden. Dies ermöglicht die Etablierung **sekundärrohstoffbasierter Produkte** für die Schlüsselkomponenten des elektrischen Antriebsstrangs und die Skalierung der entsprechenden **Produktionsverfahren**.

Produktseitig ist hierfür die Schaffung von **nachhaltigen Design-for-ReX** (Repurpose, Refurbishment, Remanufacturing und Recycling) Ansätzen zu betrachten. Dies beinhaltet auch Projekte, die sich der Konkretisierung **rechtlicher Rahmenbedingungen und Standards** entlang lebenszyklusübergreifender Wertschöpfungsketten annehmen. Zudem werden Projekte zur Konzeption von **Optimierungs- und Wirtschaftlichkeitsmodellen** zur Evaluation eines optimalen **Zeitpunkts der Umwidmung** bzw. des Recyclings empfohlen.

3. BUNDESINTERESSE

Darstellung des Bundesinteresses und Begründung des Finanzierungsbedarfs

Zur Erreichung der Klimaschutzziele und für die EU-Circular Economy Strategy ist eine zeitnahe Umsetzung von kreislauffähigen Komponenten in weiten Teilen der Fahrzeugindustrie notwendig. Darüber hinaus wird der Primärrohstoffbedarf von seltenen Materialien und Rohstoffen, die vom Weltmarkt bezogen werden müssen, gesenkt. Daher ist es von großem Interesse, Technologieführerschaft bei der Umsetzung einer digitalisierten Kreislaufwirtschaft im Bereich der Komponenten des Antriebsstrangs zu erlangen. Die Entwicklung und Vermarktung der hierfür benötigten Technologien stärkt zudem innovative KMU und baut nachhaltig deren internationale Marktposition aus. Zudem dient die Maßnahme der Befähigung des Maschinen- und Anlagenbaus, Fertigungsanlagen zur CO₂-neutralen Produktion anbieten zu können. Damit wird eine langfristige Beschäftigungssicherung erreicht und die Transferqualifizierung zu einer kreislauffähigen Wirtschaft ermöglicht.

4. POTENTIELLE FÖRDEREMPFÄNGER

Inkl. Beispiel für einen möglichen Förderempfänger und/oder ein Konsortium

Die Förderung adressiert als Partner in Projektkonsortien:

- (1) Rohstofflieferanten
- (2) Materialhersteller (Precursor)
- (3) Komponentenhersteller (E-Achse, Batterie, Brennstoffzelle, Elektrolyseur)
- (4) Produkthersteller (Automobil-OEMs)
- (5) Prozessentwickler, Anlagen- und Maschinenbauer
- (6) Systemintegratoren (Automatisierungstechnik)
- (7) Logistiker
- (8) (Wieder-)Inverkehrbringer (Remanufacturer)
- (9) Zweitanwender (Betreiber von Second-Use Batteriespeichern)
- (10) Softwareentwickler
- (11) Plattformbetreiber
- (12) Flottenbetreiber
- (13) Dienstleistungsentwickler
- (14) Forschungseinrichtungen

5. BESTEHEN BEREITS FÖRDERUNGEN MIT ÄHNLICHER ZIELSETZUNG?

Kurze Darstellung, ob es einer neuen Förderung (Förderrichtlinie, Förderaufruf) bedarf und wie sich diese von bestehenden Förderungen abgrenzt.

Aktuelle Förderprogramme berücksichtigen in ihrer Motivation und Aufgabenstellung das Gebiet der Circular Economy. Allerdings sind diese Programme entweder auf ein Produkt zentriert (z.B. BMBF Dachkonzept Batteriezelle oder BMWi 7. Energieforschungsprogramm) und betrachten ein Recycling bzw. eine Second-Life-Nutzung nur als Lösung für die Einzelkomponente oder zielen im Kern auf die Transformation der Fahrzeugindustrie hinsichtlich der Elektrifizierung des Antriebsstrangs ab. Eine dringend notwendige ganzheitliche – bestenfalls cradle-2-cradle-basierte – Betrachtung des elektrischen Antriebsstranges fehlt in der aktuellen Förderlandschaft. Nur gleichwertig aufeinander abgestimmte Komponenten in einer durchgängig digitalisierten Material-Supply Chain, die Primär- und Sekundärmaterialien berücksichtigt, können einen geschlossenen Materialkreislauf für den elektrischen Antriebsstrang liefern.

Zuvor genannte Förderprogramme sind z.B.:

- EU - IPCEI
- BMBF - Dachkonzept „Forschungsfabrik Batterie“ inkl. der Batteriekompetenzcluster
- BMWi – KoPa35c, Modul B: Neufassung der bestehenden Förderrichtlinie „Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien“
- BMWi – 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung BattFutur (Hierbei liegt der Fokus auf einer rein universitären Forschung. Ein Einbezug bzw. eine Industrialisierung der

Forschungsprojekte liegen nicht im Hauptaugenmerk der Förderung.)

- Erneuerbar Mobil (Der Förderaufruf „Erneuerbar Mobil“ erstreckt sich ebenfalls über das Batterierecycling und betrachtet sowohl Recyclingverfahren als auch zugehörige Logistikkonzepte. Der zentrale Fokus liegt jedoch auf der zugrundeliegenden technischen Machbarkeit.)
- Batteriekompetenzcluster / Förderaufruf Batteriezellfertigung (Hierbei liegt der Hauptfokus auf der Batteriefertigung an sich. Die Batterieumwidmung und das Batterierecycling nehmen hierbei keine zentrale Rolle ein und werden nur aus Sicht der Batterieproduktion gedeutet.)

6. GESCHÄTZTER FINANZIERUNGSBEDARF DER MAßNAHME

Bedarfsabschätzung der Maßnahme, ggf. vorgesehene Höhe der Fördersätze und ggf. voraussichtliche Anzahl der zu fördernden Projekte

Gefördert werden sollen Forschungsverbundprojekte (von Grundlagen bis anwendungsnaher Forschung mit entsprechenden Förderquoten zwischen 50 und 80%) mit einem Schwerpunkt auf KMU. Allerdings sollten auch große Unternehmen zugelassen werden, um einen Transfer zu ermöglichen. Bei den Projekten im Grundlagenbereich sollen auch Forschungsinstitute teilnehmen. Die Verbundprojekte sollen zu thematischen Familien zusammengefasst werden, die über die in der AG Regionale Netzwerke vorgeschlagenen Hubs koordiniert werden können.

Diese Maßnahme umfasst insgesamt eine Summe von bis zu 175 Mio. €, die sich wie folgt auf die Einzelthemen verteilt:

- Nachhaltige, kreislauffähige Wertschöpfung der E-Achse (75 Mio. €)
 - Datenraum: 10 Mio. € bis zu 4 Verbundprojekte
 - Produktion und Produktionsnetzwerke: 65 Mio. € bis zu 15 Verbundvorhaben
- Industrialisierung eines nachhaltigen **Wertschöpfungskreislaufs** von Traktionsbatterien (100 Mio. €)
 - Datenraum: 30 Mio. € bis zu 6 Verbundprojekte
 - Produktion und Produktionsnetzwerke: 70 Mio. € bis zu 15 Verbundvorhaben

Mitgliederliste
Expertenausschuss betreffend den Zukunftsfonds Automobilindustrie

Herr Prof. Dr. Thomas Bauernhansl	Professor für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF) der Universität Stuttgart, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)
Herr Kai Bliesener	IG Metall, Leiter Koordination Fahrzeugbau und Zulieferindustrie
Herr Prof. Dr. Christopher Hebling	Co-Direktor Bereich Energietechnologien und -systeme, Bereichsleiter „Wasserstofftechnologien“ am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg
Herr Christian Hochfeld	Direktor der agora Verkehrswende
Herr Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker (MBA)	Leiter des Lehrstuhls Production Engineering of E-Mobility Components (PEM) der RWTH Aachen
Frau Dr. Constanze Kurz	Geschäftsführerin des Gesamtbetriebsrates der Robert Bosch GmbH
Herr Franz Loogen	Geschäftsführer der e-mobil BW GmbH – Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive Baden-Württemberg, Vorsitzender der AG 1 (Klimaschutz im Verkehr) der NPM
Frau Dr. Sabine Maaßen	Arbeitsdirektorin und Mitglied des Vorstands der AUDI AG für den Geschäftsbereich Personal und Organisation
Frau Prof. Dr. Ina Schaefer	Leiterin des Instituts für Softwaretechnik und Fahrzeuginformatik der Technischen Universität Braunschweig
Herr Dr. Kurt-Christian Scheel	VDA, Geschäftsführer
Frau Prof. Dr. Monika Schnitzer	Mitglied des Sachverständigenrates, Professorin für Komparative Wirtschaftsforschung an der Ludwig-Maximilians-Universität in München
Herr Prof. Dr. Jens Südekum	Professor für internationale Volkswirtschaftslehre, Leiter des Instituts für Wettbewerbsökonomie (DICE) an der Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf