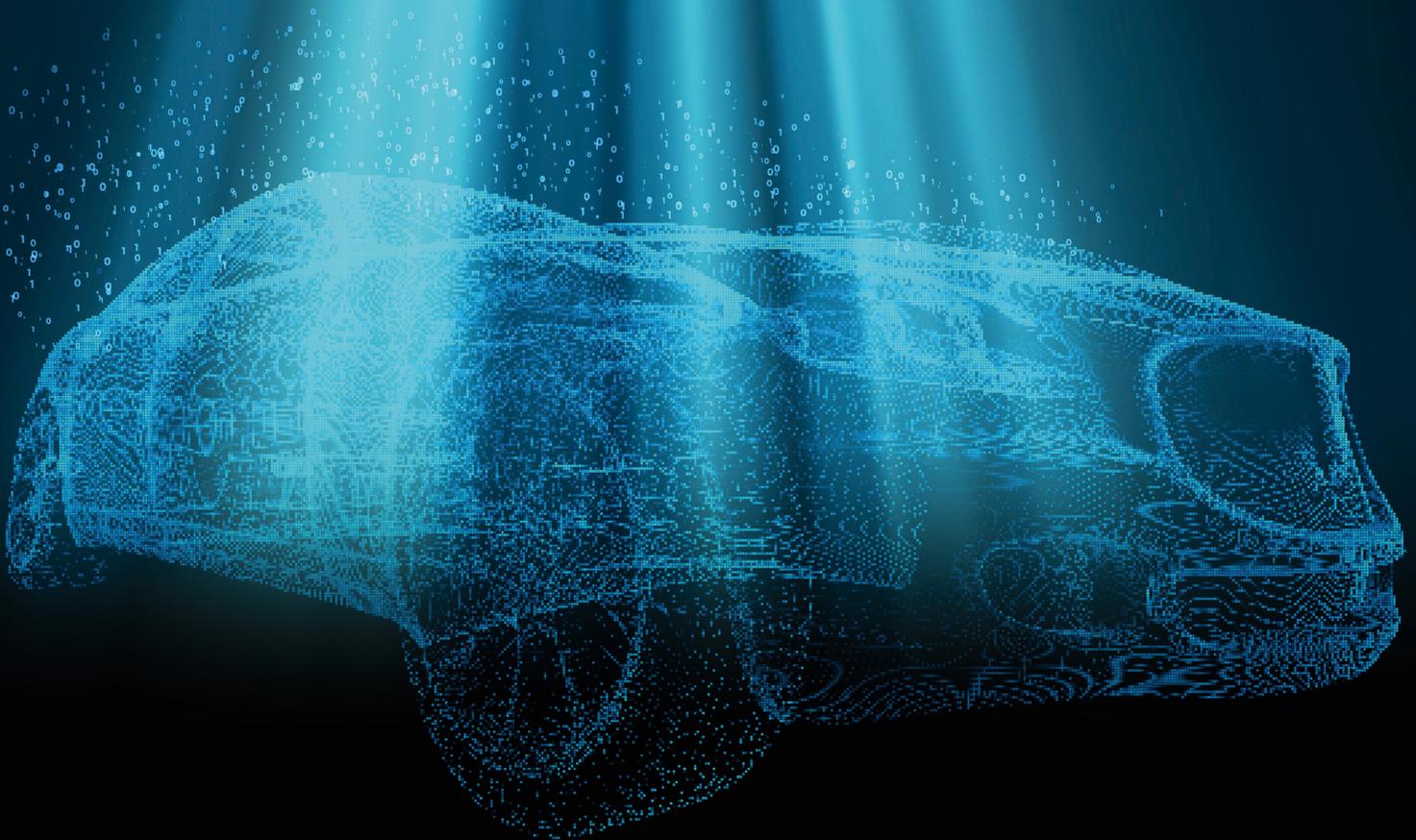


Kompetenzentwicklung ZUKUNFT AUTOMOBIL – Handlungsfelder für die Zulieferindustrie in Thüringen

Studie im Rahmen des Projekts
„Thüringer Kompetenzverbund Automotive“



Studie des Chemnitz Automotive Institute (CATI)
in Zusammenarbeit mit dem Netzwerk automotive thüringen (at)

im Auftrag der Thüringer Agentur Für Fachkräftegewinnung (ThAFF)
in der Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH (LEG Thüringen)

Autoren:

Prof. Dr. Werner Olle, Dr. Daniel Plorin (CATI), Rico Chmelik (at)

Die vorliegende Broschüre bietet in Form einer Kurzfassung einen kompakten Überblick über die wichtigsten Studieninhalte und Ergebnisse.

Die Gesamtstudie steht auf der folgenden Website der Thüringer Agentur Für Fachkräftegewinnung (ThAFF) kostenlos zum Download zur Verfügung:

www.thaff-thueringen.de » Über Uns » Downloads



Zielsetzung der Studie

Der automobiler Strukturwandel, der bereits in vollem Gange ist, beinhaltet intensive Veränderungen der Produkte und der Fertigungsprozesse in der Automobil- und Zulieferindustrie. Im Zentrum dieser Veränderungen stehen neue Antriebe (Elektromobilität), neue Werkstoffe (Nachhaltigkeit, Leichtbau, Funktionsintegration), die Vernetzung und die Automatisierung von Fahrfunktionen (assistiertes/autonomes Fahren). Hinzu kommt als übergeordneter Megatrend die Digitalisierung, die auf der Produktseite zu „smarten“ Produkten führt und auf der Prozessseite bestehende Abläufe verändert sowie neue Geschäftsfelder ermöglicht.

Dieser Strukturwandel findet immer an konkreten Arbeitsplätzen statt, deren Anforderungs- und Qualifikationsprofile sich zügig verändern.

Hieraus abgeleitet wurden vier übergeordnete Zielstellungen formuliert:

- Quantitativer Bedarf

Analyse des quantitativen Bedarfs an Umqualifizierungen, Kompetenzerweiterungen und erforderlichen neuen Qualifikationen im Zuge des Strukturwandels in der Thüringer Automobilzulieferindustrie

- Qualitative Inhalte

Inhalte des künftigen Kompetenzentwicklungsbedarfs orientiert an den zu erwartenden Veränderungen im Produkt und in den Wertschöpfungsprozessen

- Bedarfspriorisierung für Thüringen

Identifizierung der Produktbereiche in der Thüringer Zulieferindustrie mit prioritärem Kompetenzentwicklungsbedarf

- Handlungsempfehlungen

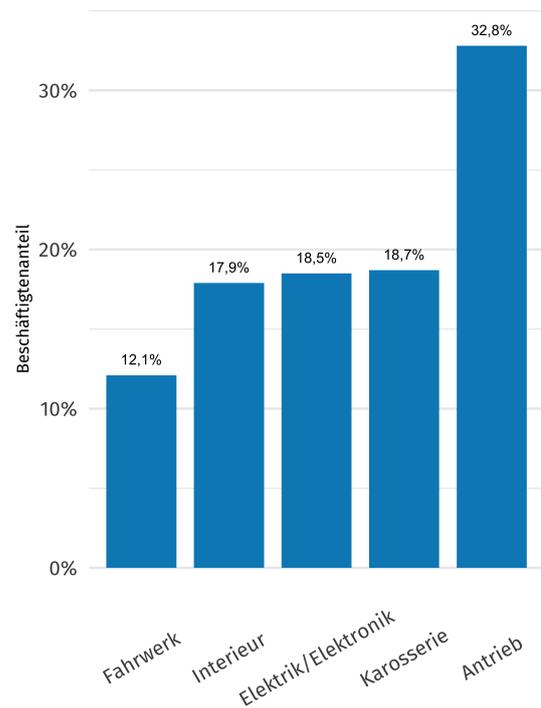
zur Unterstützung des Thüringer Kompetenzverbund Automotive (TKA), dem das Zuliefernetzwerk automotive thüringen, das ERFURT Bildungszentrum (EBZ) und die Industrie- und Handelskammer Erfurt angehören.

Die Studie, in deren Rahmen auch ca. 30 Expertengespräche in Zulieferunternehmen und mit Bildungsträgern in der Region stattgefunden haben, wurde nach achtmonatiger Bearbeitungszeit zum 31. Mai 2022 abgeschlossen.

Quantitativer Bedarf – Kompetenzentwicklung als Folge des automobilen Strukturwandels in Thüringen

Thüringens Automobilindustrie ist durch eine Reihe von Strukturmerkmalen charakterisiert, die auch

Abbildung 1: Anteil Beschäftigte nach Produktbereichen in Thüringen



den bestehenden und künftigen Kompetenzentwicklungsbedarf dieser Branche maßgeblich beeinflussen.

Eine erste Besonderheit ist, dass die Automobilindustrie in Thüringen in Ermangelung großer OEM-Standorte¹ weit überwiegend auf **Automobilzulieferungen** ausgerichtet ist. Diese Strukturbesonderheit hat zur Folge, dass die Thüringer Automobilzulieferindustrie – was häufig unterschätzt wird – auch im Vergleich zu anderen Regionen quantitativ von erheblicher Bedeutung ist.

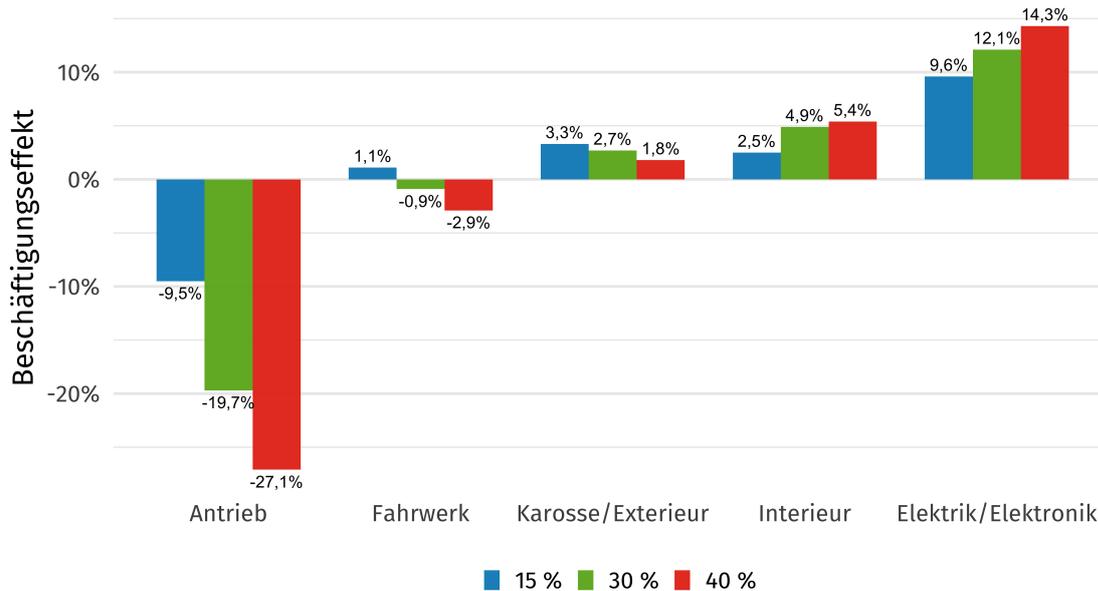
Zur Automobilzulieferindustrie zählen nicht nur die Unternehmen, die statistisch im Wirtschaftszweig 29 als Zulieferer erfasst sind, sondern auch eine sehr viel höhere Anzahl von Unternehmen aus diversen Vorleistungsbranchen wie z. B. der Metall- und Kunststoffindustrie, der Elektrotechnik und dem Maschinenbau.

Bei der Analyse des zukünftigen Kompetenzbedarfs im Automobilbereich wurde diese gesamte Wertschöpfungskette inklusive der Vorleistungsbranchen berücksichtigt.

Eine zweite Besonderheit liegt in der **Struktur nach Produktbereichen**. Unter den fünf Produktbereichen (Fahrwerk, Antrieb, Karosserie/Exterieur, Interieur, Elektrik/Elektronik) dominiert in Thüringens Automobilindustrie mit großem Abstand der **Produktbereich Antrieb** (vgl. Abbildung 1). Etwa ein Drittel der Beschäftigtenzahlen und des Umsatzes entfallen allein auf diesen Produktbereich.

¹Original Equipment Manufacturer, d. h. Fahrzeughersteller.

Abbildung 2: Erwartete Beschäftigungseffekte bei Anteilen Elektro-Fahrzeuge 15% – 30% – 40%



In einer mittelfristigen Perspektive bis Ende dieses Jahrzehnts ist davon auszugehen, dass der Anteil vollelektrischer Fahrzeuge an den Neuzulassungen in Europa sukzessive auf mindestens 40 % ansteigen wird. Die damit verbundenen Beschäftigungseffekte für die Automobilzulieferindustrie in Thüringen fallen dabei in den einzelnen Produktbereichen recht unterschiedlich aus (vgl. Abbildung 2).

In einem Beschäftigungsszenario für Thüringen wird erkennbar:

- Arbeitsplatzverluste in den konventionellen Segmenten des Produktbereichs Antrieb und dadurch ggf. erforderliche Kompetenzanpassungen für die Betroffenen bei **Wechsel in neue Tätigkeiten**.
- **Entstehung neuer Arbeitsplätze** insbesondere in den Produktbereichen Elektrik/Elektronik und etwas geringer ausgeprägt auch im Produktbereich Interieur. Hier sind zumindest Kompetenzerweiterungen, vielfach auch neue Kompetenzen erforderlich.
- Durch **Neuansiedlung** entstehende neue Arbeitsplätze in Zukunftsfeldern mit überwiegend neuen Anforderungen wie z. B. im Bereich der elektrischen Antriebe (Batteriefertigung, Batterie- und Thermomanagement).

Mit diesen beiden Strukturmerkmalen der Thüringer Automobilindustrie – Dominanz von Zulieferunternehmen (inklusive Vorleistungsbranchen) und deren Struktur nach Produktbereichen – sind zwei wichtige Eingangsgrößen für eine quantitative Abschätzung des Kompetenzentwicklungsbedarfs in der Thüringer Automobilzulieferindustrie benannt.

Eine dritte, oft unterschätzte Komponente kommt noch hinzu. Diese ergibt sich aus den zu erwarten-

den **Veränderungen in der Teilestruktur** der Fahrzeuge im Übergang von heutigen auf künftige Fahrzeuggenerationen. Basis ist eine Analyse von ca. 300 Teilen/Komponenten.

Aus Neuteilen und den damit verbundenen Fertigungsprozessen resultieren überwiegend neue Kompetenzanforderungen, teilweise an neu entstehenden Arbeitsplätzen; Modifikationsteile erfordern zumindest Anpassungen/Erweiterungen bestehender Kompetenzen; durch Entfallteile werden bisherige Wertschöpfungskomponenten nicht mehr benötigt, mit der Folge, dass vorhandene Kompetenzen in neue Tätigkeiten überführt und ggf. angepasst und erweitert werden müssen.

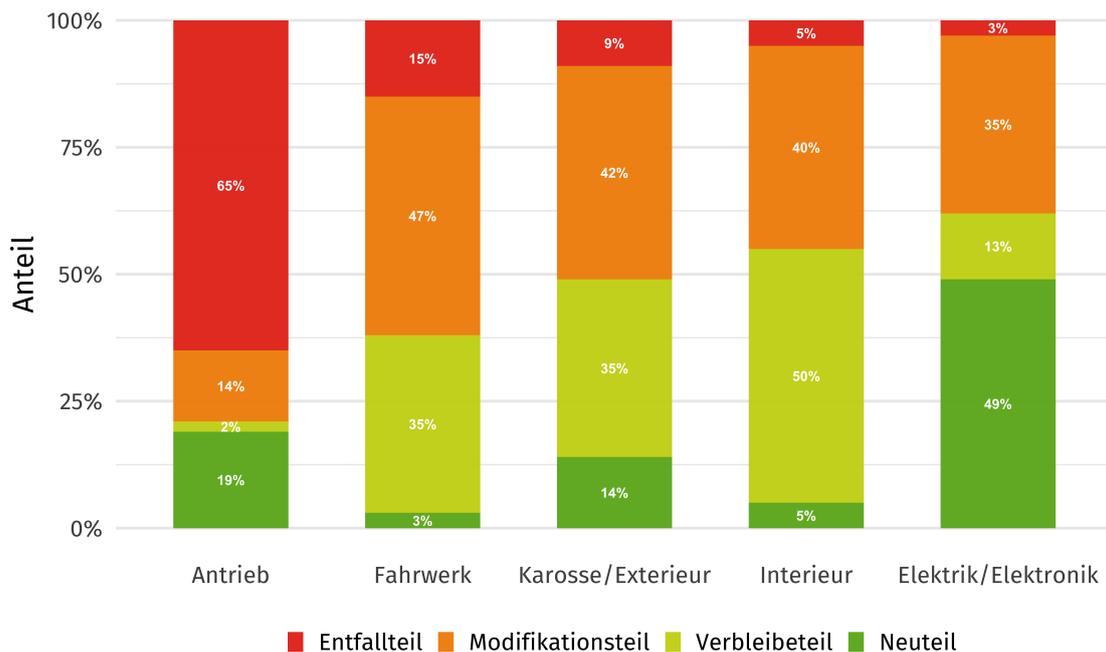
Entfallteile dominieren im Produktbereich Antrieb und Neuteile im Produktbereich Elektrik/Elektronik. Unterschätzt wird jedoch der hohe Anteil von ca. 40 % der Teile-Positionen in vier der fünf Produktbereiche, die künftig für neue Anforderungen zu modifizieren sind (vgl. Abbildung 3). Mit Blick auf erforderliche Kompetenzentwicklungen bedeutet dies in Ergänzung zu den bislang genannten drei Handlungsfeldern:

- Kompetenzentwicklung zur notwendigen **Bestandssicherung** in allen Produktbereichen, in denen sich durch Modifikationsteile auch neue und komplementäre Anforderungen an die vorhandenen Kompetenzprofile ergeben.

Auf Basis dieser Eingangsgrößen und unter Zugrundelegung der entsprechenden Beschäftigtenzahlen (Basis: 182 Unternehmen mit ca. 40.000 Beschäftigten) ergeben sich folgende **Größenordnungen eines Kompetenzentwicklungsbedarfs Zukunft Automobil in Thüringen**:

- **60 % der in der thüringischen Automobilindustrie Beschäftigten haben in den nächsten**

Abbildung 3: Veränderungen in der Teilestruktur bei neuen Fahrzeuggenerationen



fünf bis acht Jahren einen Kompetenzentwicklungsbedarf

- dieser Gesamtbedarf gliedert sich in
 - 10 % Umqualifizierung für neue Tätigkeiten
 - 75 % Kompetenzanpassung/-erweiterung bei Bestandspersonal
 - 15 % neue Qualifikationen für neue Arbeitsplätze.

Dieser auf den ersten Blick überraschend hohe Bedarf an Kompetenzentwicklung in Thüringens Automobilzulieferindustrie liegt nur leicht über den Ergebnissen einer Studie der Boston Consulting Group (2021) für die Automobilindustrie in Deutschland. Dort wird ein Bedarf bei 50 % der Beschäftigten ausgewiesen gegenüber den 60 % nach unserem Datenmodell für Thüringen.

Die Ergebnisse unseres Bewertungsmodells verdeutlichen einen **mittelfristig immensen Kompetenzentwicklungsbedarf in der Thüringer Automobilindustrie**, um Wachstumschancen wahrzunehmen und zukunftsorientierte Bestandssicherung zu erreichen. Dabei kommt der **Kompetenzentwicklung von Bestandspersonal** eine überragende Bedeutung zu.

Da in der Anforderungsstruktur der Thüringer Automobilzulieferindustrie **Fachkräfte** mit einem Anteil von 55 % (bundesweit 50 %) und **Helfer** mit einem Anteil von 25 % (bundesweit 15 %) deutlich dominieren, sind Kompetenzentwicklungen insbesondere auf diese beiden Beschäftigtengruppen auszurichten. Auch für die Anforderungslevels **Spezialist/Experte** mit einem Anteil von 20 % in der

Thüringer Automobilzulieferindustrie (bundesweit 35 %) sind geeignete Aufstiegs- und Zusatzqualifizierungen erforderlich, um den künftigen Anforderungsprofilen zu genügen.

Qualitativer Bedarf – Inhalte des künftigen Kompetenzentwicklungsbedarfs

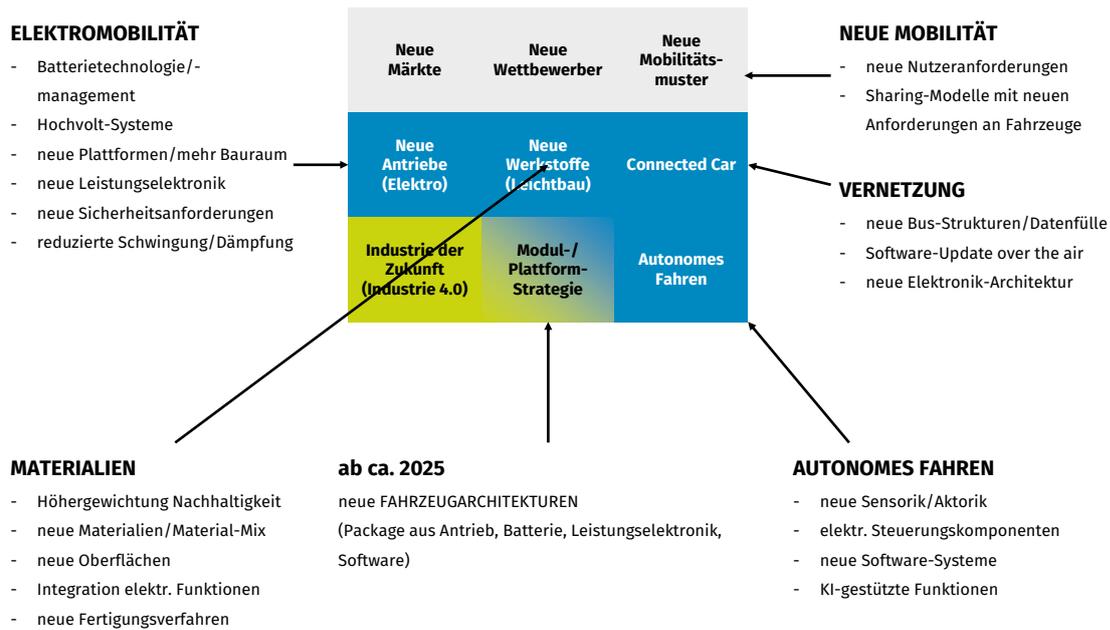
Neue Fahrzeuggenerationen sind durch eine Fülle technologischer Veränderungen geprägt, die z. B. aus neuen Antriebstechnologien inklusive Leistungselektronik, neuen Materialien und Oberflächen, neuen Elektronik-Architekturen und Software-Systemen, neuen Fahrzeugarchitekturen und veränderten Nutzeranforderungen resultieren.

Von diesen Trends sind **alle Wertschöpfungsakteure** betroffen: Automobilhersteller (OEM), Teile- und Materiallieferanten, Dienstleister und Ausrüster. Betroffen sind auch **alle Produktbereiche** des Fahrzeugs, wenn auch in unterschiedlicher Ausprägung wie die Ergebnisse unserer teilebasierten Datenanalyse in Abbildung 3 zeigen.

Um nun aus diesen aufgezeigten Entwicklungen **künftige Kompetenzanforderungsprofile** produkt- und prozessorientiert ableiten zu können, war eine mehrdimensionale Wirkungsanalyse erforderlich, bei der folgende Einflussfaktoren und Ausprägungen berücksichtigt wurden:

- **Kompetenzanforderungen aus dem Produkt** werden durch neue Materialanforderungen, durch neue Komplexitätsanforderungen aus sich verändernden Funktionalitäten von Teilen/Materialien/Oberflächen sowie

Abbildung 4: Trend „Zukunft Automobil“



durch die wachsende Integration elektrischer/elektronischer Komponenten geprägt.

- **Kompetenzanforderungen aus den Wertschöpfungsprozessen** werden vorrangig durch neue Verfahren, Applikationen und Technologien in der Herstellung von Teilen und Komponenten bestimmt sowie durch neue Funktionalitäten und Verfahren der Qualitätssicherung, die integraler Prozessbestandteil sind.
- Diese Kompetenzanforderungen aus Produkt und Prozess verändern **Arbeitsplatzanforderungen in der gesamten automobilen Wertschöpfungskette** – von den umfänglichen Leistungen für die Automobilindustrie (Materialien und Dienstleistungen) über den automobilen Wertschöpfungskern (Herstellung von Teilen, Komponenten und Fahrzeugen) bis hin zu wertschöpfungsintegrierten Dienstleistungsfunktionen (Qualitätssicherung, Materiallogistik, Prozessplanung und -steuerung).

Eine ausgewählte Auflistung dieser Anforderungen ist in Abbildung 4 dargestellt.

Die Darstellung dieser Kompetenzanforderungsprofile ist zudem in **zwei Ausprägungen** hilfreich:

- Kompetenzanforderungsprofile nach **Berufsgruppen** als Hilfestellung für die betriebliche und überbetriebliche Berufsausbildung
- Kompetenzanforderungsprofile nach **Produktgruppen** als Input für die interne und externe Weiterbildung.

Sie sind damit für Unternehmen und Anbieter von Qualifizierungsleistungen gleichermaßen von Interesse.

Abbildung 5 verdeutlicht die Struktur und Inhalte der durchgeführten Wirkungsanalyse, die auf einer Detailanalyse von ca. 300 Teilen/ Komponenten des Fahrzeugs beruht.

Kompetenzanforderungsprofile nach Berufsgruppen

Die sich verändernden Kompetenzanforderungen Zukunft Automobil führen nur in begrenztem Umfang zu neuen Berufsgruppen (z. B. im IT-Bereich). Sie verändern vielmehr die Anforderungsprofile der bestehenden Berufsgruppen, deren Kompetenzanforderungen anzupassen, zu erweitern und neu zu gewichten sind.

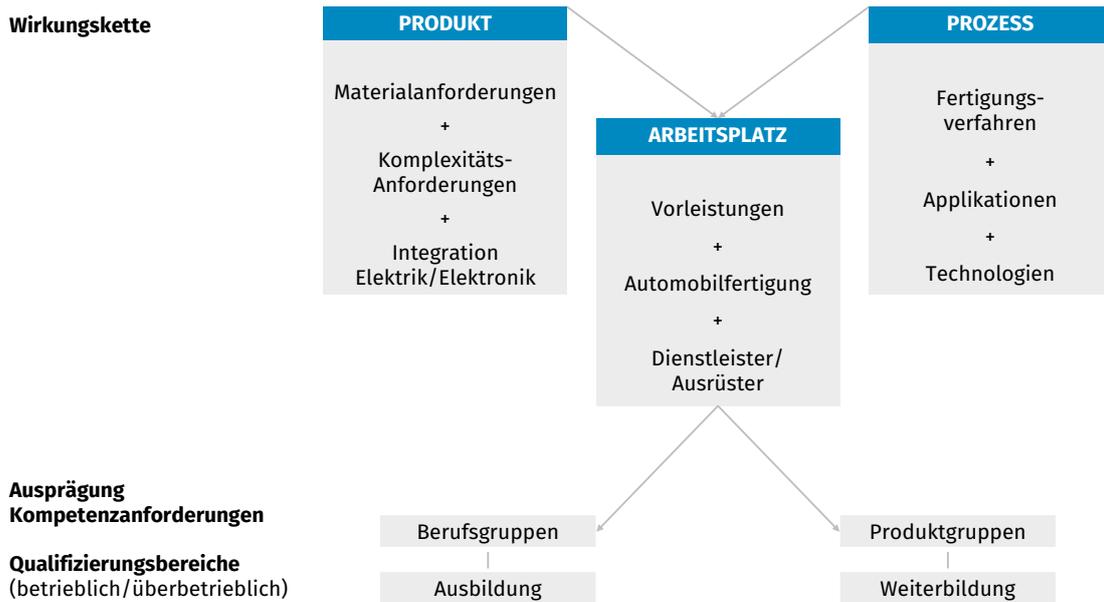
Untersucht wurden insgesamt 18 für die automobilen Wertschöpfung relevante Berufsgruppen. Für jede Berufsgruppe wurde ein Kompetenzanforderungsprofil erarbeitet, das der oben beschriebenen **Systematik** folgt. Dieses untergliedert sich nach

- **Kompetenzanforderungen aus dem Produkt** (Material, Komplexität, Integration Elektrik/Elektronik)
- **Kompetenzanforderungen aus den Produktionsprozessen** (Fertigung, Montage, Qualitätssicherung).

Jedes Kompetenzanforderungsprofil ist zum besseren Verständnis der zu erwartenden Entwicklungen mit einem einleitenden Kurzüberblick (**Quick Check**) der künftigen Kompetenzanforderungen versehen.

Nachstehend wird dies an einem **Beispiel** dokumentiert – der **Berufsgruppe 221: Kunststoff- und Kautschukherstellung und -verarbeitung**. Dieses Beispiel wurde gewählt, da Automobilzulieferungen

Abbildung 5: Ableitung und Ausprägung von Kompetenzanforderungen „Zukunft Automobil“



aus der thüringischen Kunststoffindustrie eine hohe Bedeutung haben.

Abbildung 6a gibt zunächst einen Kurzüberblick; Abbildung 6b zeigt dann Details künftiger Kompetenzanforderungen, die für zahlreiche Module in allen Produktbereichen relevant sind.

Kompetenzanforderungsprofile nach Produktgruppen

Aufbauend auf der zuvor dargestellten Teilestruktur-Analyse für ca. 300 Teile/Komponenten und der dort erarbeiteten Klassifizierung nach Verbleib-, Entfall-, Modifikations- und Neuteilen werden für die Analyse veränderter Kompetenzanforderungsprofile jene **Modul-Cluster** ausgewählt (insgesamt 23), deren Teilespektrum **Modifikations- und Neuteile** ausweist. Mit dieser systematisch begründeten Auswahl wird sichergestellt, dass die zu erwartenden Veränderungen in den Kompetenzanforderungsprofilen angemessen berücksichtigt sind.

Auch hier folgt jedes der erarbeiteten Kompetenzanforderungsprofile der beschriebenen Systematik, untergliedert nach Kompetenzanforderungen aus dem Produkt und Kompetenzanforderungen aus den Fertigungs- und Montageprozessen. In jedem Modulcluster wird zudem auf darin enthaltene Teile und Komponenten verwiesen.

Auch hier wird an dieser Stelle nur ein Beispiel vorgestellt – der **Produktbereich Interieur** –, in dem zahlreiche Thüringer Automobilzulieferer tätig sind, insbesondere in dem Modulbereich **Verkleidungen/Akustik** (vgl. Abbildung ??).

Die exemplarisch dokumentierten technischen Inhalte künftiger Kompetenzanforderungsprofile, die

in vollständigem Umfang den Akteuren des TKA-Verbundes vorliegen, verweisen auf eine Reihe weiterführender Schlussfolgerungen:

- Künftige Fahrzeuggenerationen sind in hohem Maße durch Technologieintegration charakterisiert. Dies erfordert künftig auch in viel höherem Maße eine **Kompetenzintegration**, die heutige Kompetenzprofile von Berufsgruppen und Anforderungen an vielen Arbeitsplätzen erweitert und verändert.
- Durch veränderte Innovationszyklen und -geschwindigkeiten nimmt die **Lebensdauer einzelner Kompetenzen** ab. Dies erfordert mehr als in der Vergangenheit eine ständige Aktualisierung und Anpassung von Kompetenzprofilen.
- Kompetenzintegration und sinkende Lebensdauer von Kompetenzen führen zu sich verändernden und sich dynamisch entwickelnden **Kompetenzbündeln**, die flexibel angepasst werden müssen.
- **Modulare Qualifizierungsbausteine**, die in der betrieblichen/überbetrieblichen Aus- und Weiterbildung berufs- und produktgruppenübergreifend einsetzbar sind, sind ein wesentliches Element künftiger flexibler Kompetenzbündel. Hierzu gehören mit wachsender Bedeutung auch digitale Module.

Bedarfpriorisierung – Strukturprofile der Thüringer Automobilzulieferindustrie

Der Bedarf an künftiger Kompetenzentwicklung in der Thüringer Zulieferindustrie sollte sich an zwei wesentlichen Eckpfeilern ausrichten:

Abbildung 6: Beispiel Kompetenzanforderungen für Kunststoff- und Kautschukherstellung und -verarbeitung

(a) Berufsgruppe 221 – Kurzüberblick künftiger Kompetenzanforderungen

Quick Check

Die Kunststoffherstellung und -verarbeitung wird maßgeblich durch neuartige **Materialien** bestimmt sowie der hybriden Verarbeitung von Naturfasern/Holz, recycelten Basiswerkstoffen und hybriden PTFE-Materialsystemen z. B. mit Teflon. Dabei stellen funktionale Eigenschaften wie selbstheilende und antibakterielle Kunststoffe neue Herausforderungen in der Fertigung und Qualitätssicherung dar.

Die **Komplexität** wird durch die Integration elektronischer Elemente in der Verarbeitung der Kunststoffsysteme bestimmt, Dies erfordert in der Fertigung und Montage von Modulen zusätzliche Kompetenzen, um Anforderungen wie z. B. ESD Absicherungen sowie Arbeiten an Hochvoltssystemen zu erfüllen.

Ein wesentlicher Trend beinhaltet überdies Individualisierung und Leichtbau getriebene Fertigung durch additive Verfahren sowie der Verarbeitung und Fertigung von Teilen in hochgenauen Mikrobereichsanwendungen.

Die **Absicherung der Qualität** wird vorzugsweise durch opto-elektronische und künstliche Intelligenz unterstützte Systeme durchgeführt, welche mit entsprechender Kompetenz bedient werden müssen. Dabei muss die Prüfung als auch die Fertigung von Produkt-integrierter Elektronik zumeist im ESD abgesicherten Bereich stattfinden.

Ein Sonderthema stellt die Herstellung von **Reifen** dar. Hier werden internationale Vorschriften und nationale Bestrebungen vermehrt den Einsatz Guss-integraler Identifikationssysteme wie RFID oder Matrix-Code Applikationen die Berufe auch hinsichtlich der Verfahrenskompetenz beeinflussen.

(b) Berufsgruppe 221 – Detaillierung künftiger Kompetenzanforderungen

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e1f5fe;">Berufsgruppe / Cluster</th> </tr> <tr> <td>221 - Kunststoff- und Kautschukherstellung und -verarbeitung</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e1f5fe;">Kompetenzanforderungen aus dem Produkt</th> </tr> <tr> <td> <p>Materialanforderungen zur Verarbeitung und Herstellung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klebstoffe technisch hochbeanspruchter Komponenten • Vibrationsisolierende Harze und Kunststoffe • Hybride PTFE-Materialsysteme z.B. mit Teflon • PET, PEN • Wood- Plastic-Composites (WPC) • Naturfaserverarbeitung • Kunststoffbasierende Schäume • HMLS-Garne (high-modulus low-shrinkage) <p>Komplexitätsanforderungen von Polymer-Komponenten und Verbänden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffe mit Funktionsintegration und Metallfaserintegration bspw. Flächenheizung • Elektronik integrierte Spritzgussbauteile • Elektrisch leitende Polymer Hybrid Leichtbaumaterialverbindungen • Selbstheilende Kunststoffe • Antibakterielle Kunststoffe • Hochreine Kunststoffe • EMV-Abschirmung und Filterung • Hochvoltssystemhandling • Wärmemanagement und Isolierung • Bauraumabhängigkeiten, Miniaturisierung von Komponenten <p>Anforderungen hinsichtlich der Integration elektrischer Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gussintegrale Einbettung von elektronischen Bauteilen wie bspw. RFID • Hochempfindliche Elektronikbauteile mit hoher Schutzrelevanz im Verbau • Integrierte und miniaturisierte Sensoren wie bspw. Temperatur-, Strom- und Feuchtigkeitssensoren, drahtlose/induktive Temperatur-, Druck- und Bewegungssensoren </td> </tr> </table>	Berufsgruppe / Cluster	221 - Kunststoff- und Kautschukherstellung und -verarbeitung	Kompetenzanforderungen aus dem Produkt	<p>Materialanforderungen zur Verarbeitung und Herstellung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klebstoffe technisch hochbeanspruchter Komponenten • Vibrationsisolierende Harze und Kunststoffe • Hybride PTFE-Materialsysteme z.B. mit Teflon • PET, PEN • Wood- Plastic-Composites (WPC) • Naturfaserverarbeitung • Kunststoffbasierende Schäume • HMLS-Garne (high-modulus low-shrinkage) <p>Komplexitätsanforderungen von Polymer-Komponenten und Verbänden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffe mit Funktionsintegration und Metallfaserintegration bspw. Flächenheizung • Elektronik integrierte Spritzgussbauteile • Elektrisch leitende Polymer Hybrid Leichtbaumaterialverbindungen • Selbstheilende Kunststoffe • Antibakterielle Kunststoffe • Hochreine Kunststoffe • EMV-Abschirmung und Filterung • Hochvoltssystemhandling • Wärmemanagement und Isolierung • Bauraumabhängigkeiten, Miniaturisierung von Komponenten <p>Anforderungen hinsichtlich der Integration elektrischer Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gussintegrale Einbettung von elektronischen Bauteilen wie bspw. RFID • Hochempfindliche Elektronikbauteile mit hoher Schutzrelevanz im Verbau • Integrierte und miniaturisierte Sensoren wie bspw. Temperatur-, Strom- und Feuchtigkeitssensoren, drahtlose/induktive Temperatur-, Druck- und Bewegungssensoren 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="5" style="background-color: #e1f5fe;">Betreffende Produktgruppen</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #bbdefb;">Karosserie / Exterieur</th> <th style="background-color: #c8e6c9;">Fahrwerk</th> <th style="background-color: #ffcdd2;">Antriebsstrang</th> <th style="background-color: #e0e0e0;">Interieur</th> <th style="background-color: #fff9c4;">Elektrik / Elektronik</th> </tr> <tr> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e1f5fe;">Kompetenzanforderungen aus den Produktionsprozessen</th> </tr> <tr> <td> <p>Anforderungen aus den Verfahren und Prozessen der Fertigung / Montage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polypropylen-Naturfaser-Spritzguss (PP-NF) • Kunststoffummantelungen flexibler und starrer elektronischer Komponenten wie Kabel, Stromschienen und Schütze • Niederdruck-Spritzguss für sensible, elektronische Bauteile (Hotmelt Moulding-Verfahren) • Hochgenauer Kapillardruckguss • Ultraschallschweißen • Isolierharzverarbeitung auf Polyolefinharzbasis • Kleben von Polymeren und Hybridverbindungen mit Metallen und Glas • Laserschneiden • Additive Herstellung von Kunststoffteilen (bspw. Photolithografie) • Selektives Lasersintern (SLS) und Selektives Laserschmelzen (SLM) • Fused Deposition Modeling / Fused Filament Fabrication (FDM / FFF) • Stereolithographie (STL / SLA) • Film Transfer Imaging (FTI) • Digital Light Processing (DLP) • Multi Jet-Modeling / Poly Jet-Modeling • Mikro-Spritzguss, Mikro-Spritzprägen <p>Anforderungen aus den Verfahren und Prozessen der Qualitätssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierte Montageanlagen für die Präzisions- und Mikromontage • ESD Applikation und Montage • Hochvolt-Komponenten Montage und Test • CNC gesteuerte Komponenten Toleranzprüfung • Temperaturwechseltests und Temperaturschocktests • Optische und KI unterstützte Prüfung (Computer Vision Systeme) </td> </tr> </table>	Betreffende Produktgruppen					Karosserie / Exterieur	Fahrwerk	Antriebsstrang	Interieur	Elektrik / Elektronik	■	■	■	■	■	Kompetenzanforderungen aus den Produktionsprozessen	<p>Anforderungen aus den Verfahren und Prozessen der Fertigung / Montage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polypropylen-Naturfaser-Spritzguss (PP-NF) • Kunststoffummantelungen flexibler und starrer elektronischer Komponenten wie Kabel, Stromschienen und Schütze • Niederdruck-Spritzguss für sensible, elektronische Bauteile (Hotmelt Moulding-Verfahren) • Hochgenauer Kapillardruckguss • Ultraschallschweißen • Isolierharzverarbeitung auf Polyolefinharzbasis • Kleben von Polymeren und Hybridverbindungen mit Metallen und Glas • Laserschneiden • Additive Herstellung von Kunststoffteilen (bspw. Photolithografie) • Selektives Lasersintern (SLS) und Selektives Laserschmelzen (SLM) • Fused Deposition Modeling / Fused Filament Fabrication (FDM / FFF) • Stereolithographie (STL / SLA) • Film Transfer Imaging (FTI) • Digital Light Processing (DLP) • Multi Jet-Modeling / Poly Jet-Modeling • Mikro-Spritzguss, Mikro-Spritzprägen <p>Anforderungen aus den Verfahren und Prozessen der Qualitätssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierte Montageanlagen für die Präzisions- und Mikromontage • ESD Applikation und Montage • Hochvolt-Komponenten Montage und Test • CNC gesteuerte Komponenten Toleranzprüfung • Temperaturwechseltests und Temperaturschocktests • Optische und KI unterstützte Prüfung (Computer Vision Systeme)
Berufsgruppe / Cluster																						
221 - Kunststoff- und Kautschukherstellung und -verarbeitung																						
Kompetenzanforderungen aus dem Produkt																						
<p>Materialanforderungen zur Verarbeitung und Herstellung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klebstoffe technisch hochbeanspruchter Komponenten • Vibrationsisolierende Harze und Kunststoffe • Hybride PTFE-Materialsysteme z.B. mit Teflon • PET, PEN • Wood- Plastic-Composites (WPC) • Naturfaserverarbeitung • Kunststoffbasierende Schäume • HMLS-Garne (high-modulus low-shrinkage) <p>Komplexitätsanforderungen von Polymer-Komponenten und Verbänden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffe mit Funktionsintegration und Metallfaserintegration bspw. Flächenheizung • Elektronik integrierte Spritzgussbauteile • Elektrisch leitende Polymer Hybrid Leichtbaumaterialverbindungen • Selbstheilende Kunststoffe • Antibakterielle Kunststoffe • Hochreine Kunststoffe • EMV-Abschirmung und Filterung • Hochvoltssystemhandling • Wärmemanagement und Isolierung • Bauraumabhängigkeiten, Miniaturisierung von Komponenten <p>Anforderungen hinsichtlich der Integration elektrischer Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gussintegrale Einbettung von elektronischen Bauteilen wie bspw. RFID • Hochempfindliche Elektronikbauteile mit hoher Schutzrelevanz im Verbau • Integrierte und miniaturisierte Sensoren wie bspw. Temperatur-, Strom- und Feuchtigkeitssensoren, drahtlose/induktive Temperatur-, Druck- und Bewegungssensoren 																						
Betreffende Produktgruppen																						
Karosserie / Exterieur	Fahrwerk	Antriebsstrang	Interieur	Elektrik / Elektronik																		
■	■	■	■	■																		
Kompetenzanforderungen aus den Produktionsprozessen																						
<p>Anforderungen aus den Verfahren und Prozessen der Fertigung / Montage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polypropylen-Naturfaser-Spritzguss (PP-NF) • Kunststoffummantelungen flexibler und starrer elektronischer Komponenten wie Kabel, Stromschienen und Schütze • Niederdruck-Spritzguss für sensible, elektronische Bauteile (Hotmelt Moulding-Verfahren) • Hochgenauer Kapillardruckguss • Ultraschallschweißen • Isolierharzverarbeitung auf Polyolefinharzbasis • Kleben von Polymeren und Hybridverbindungen mit Metallen und Glas • Laserschneiden • Additive Herstellung von Kunststoffteilen (bspw. Photolithografie) • Selektives Lasersintern (SLS) und Selektives Laserschmelzen (SLM) • Fused Deposition Modeling / Fused Filament Fabrication (FDM / FFF) • Stereolithographie (STL / SLA) • Film Transfer Imaging (FTI) • Digital Light Processing (DLP) • Multi Jet-Modeling / Poly Jet-Modeling • Mikro-Spritzguss, Mikro-Spritzprägen <p>Anforderungen aus den Verfahren und Prozessen der Qualitätssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierte Montageanlagen für die Präzisions- und Mikromontage • ESD Applikation und Montage • Hochvolt-Komponenten Montage und Test • CNC gesteuerte Komponenten Toleranzprüfung • Temperaturwechseltests und Temperaturschocktests • Optische und KI unterstützte Prüfung (Computer Vision Systeme) 																						

Abbildung 7: Beispiel Kompetenzanforderungen nach Produkt- und Modulbereichen

(a) Produktbereich Interieur – Kurzüberblick künftiger Kompetenzanforderungen

Quick Check

Das Interieur ist maßgeblich beeinflusst von der Weiterentwicklung der einzusetzenden **Materialien sowie deren Funktionserweiterung** durch die Integration von Elektronik und neueren Materialeigenschaften. Dadurch, dass die Komponenten im direkten Kontakt und Sichtbereich der Insassen stehen, sind die Ansprüche an die Qualität und Bedienbarkeit sehr hoch. Die Verarbeitung von Leichtmetallen und die Verbindung unterschiedlicher Materialsysteme in Hybridsystemen, z. B. durch die Anwendung von Klebstoffen, ist essentiell. Tierische Leder werden zunehmend durch neue Werkstoffe auf Zellulose-Basis oder Biomasse ersetzt. Selbstheilende Lacke sind ein weiterer Anforderungsbereich an die Materialien und Verarbeitung, welche in unterschiedlichsten Produktgruppen wesentlich sind. Bei Oberflächen-applikationen werden u. a. Dünnschichtgläser mit hoher Bruch- und Kratzfestigkeit neue Anforderungen an die Berufsgruppen stellen. Weiterhin sind Glasapplikationen in Form von Lichtfasern für Ambient Light Anwendungen prägende Design-Elemente.

Die **Komplexität** wird durch die Integration elektronischer Elemente in der Verarbeitung der Kunststoffsysteme bestimmt. Auch hier resultieren aus notwendigen ESD Absicherungen und Arbeiten an Hochvolt-systemen neue Kompetenzanforderungen. Präzision in der Verarbeitung wird durch immer kleiner werdende Toleranzbereiche und Miniaturisierung gefordert. Hierfür werden Laserschneide- und Schweißanwendungen notwendig. Individualisierung und Leichtbau mit entsprechenden Fertigungsverfahren sind ein bestimmendes Element auch künftiger Entwicklungen. Trends wie Shared Mobility erfordern hohe Langlebigkeit und somit entsprechend robuste Fasern in der Verarbeitung. Zudem bringen Fertigungs- und Montageverfahren wie das Laserschneiden und Kleben von hybriden Materialsystemen neue Anforderungen mit sich. z. B. müssen hierbei auch lichtleitende Fasern in die Textilien vernäht werden und Anschlüsse für Steuergeräte gesetzt werden. Schnittstellen zu den Insassen (User Interfaces) sind grundlegende Kompetenzanforderungen in der Umsetzung nutzerorientierter Designs.

Für die **Absicherung der Qualität** gelten die bereits im Berufsbild 221 genannten Anforderungen. Zusätzlich wird es in der Fertigung zum Teil notwendig sein, in hochreinen Fertigungsumgebungen und in Mikromillimeter-Bereichen die komplexen Oberflächenspezifika durch neue Verfahren einzubringen. Testumgebungen für Anwendungen auf den Steuergeräten und deren Kommunikation über verschiedenste Bus-Systeme bringen vielfältige Kompetenzanforderungen mit sich. Die zunehmende Vernetzung von Komponenten im Fahrzeug aber auch der Fahrzeuge untereinander, erfordert zudem auch den Umgang mit Kommunikationsstandards und entsprechenden Technologien.

(b) Modulbereich Verkleidungen – Detaillierung künftiger Kompetenzanforderungen

Modul	Teile	Produktgruppe
Verkleidung / Akustik	Türverkleidung Dachhimmel Dämmmatten Innenraum Fußbodenabdeckung und Fußmatten Bodenabdeckung Kofferraum Schnittmatten und Verbundmatten Hinterschäumfähige/hinterspritzfähige Verbunde	Interieur

Kompetenzanforderungen aus dem Produkt
<p>Materialanforderungen zur Verarbeitung und Herstellung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbundwerkstoffe CFK, Aluminium, Polymeren und Naturfaser • Selbstheilende Kunststoffe, Lackschichten und Obermaterialien • Hochleistungskunststoffe (selbstheilend, antibakteriell) • Naturstoff-Metall Hybridverbindungen • Kunststoffbasierende Schäume, Polyurethanschaum • Integrated Surface LED • Naturfasern, Recycling Materialien • Textile Induktionsladespule, Leitfähige Fäden aus Kohlenstofffasern • Lederersatz aus reiner Zellulose und weitere Biomasseträger • Carbon-Stapelfasern • FVK und Leichtmetallverbunde, Wood- Plastic-Composites (WPC) • Selbstheilende Lackschichten und Obermaterialien <p>Anforderungen der Komplexität zur Verarbeitung und Herstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrisch leitende Gewebe, Recyclingstoffe • Nachhaltige Materialien mit hoher Langlebigkeit • Kunststoffe mit Funktionsintegration bspw. Flächenheizung • Elektronik integrierte Spritzgussbauteile • LED, LCD, OLED • Leiterbahnintegration <p>Anforderungen der Integration elektrischer Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integration von Sensoren und Aktoren in den Bedienelementen • Sensor- und Aktorintegration wie bspw. Lautsprecher und Heizmatten • Intelligente DMD-Einheiten ("Digital Mirror Devices")

Kompetenzanforderungen aus den Produktionsprozessen
<p>Anforderungen aus Verfahren und Prozessen der Fertigung/Montage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hinterschäumen von Kunststoffen und Kunststoff Naturfaserverbunden • Polypropylen-Naturfaser-Spritzguss (PP-NF) • Niederdruck-Spritzguss elektr. Bauteile (Hotmelt Moulding-Verfahren) • Ultraschallschweißen, Laserschweißen, Laserschneiden • Additive Fertigungsverfahren • Leitbahnlackierung • Kleben von Nicht-/Metallen, • Laserschneiden, Laserbohren • Integration Elektronischer Metallischer Bauteile in der Urformung • ESD Montage • Steckerverbindung Kalibrierung • Druckguss von Leichtmetallen und Hybridlegierungen • Laminierung und Fertigung in Multimaterialfertigung • Mikro-Spritzguss, Mikro-Spritzprägen • Film Insert Molding (FIM) • In-Mould Decoration (IMD) • Sticken, Stricken von Naturfasern, leitfähigen Fäden <p>Anforderungen aus Verfahren und Prozessen der Qualitätssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messtechnische Charakterisierung von Formteilen (optisch & taktil) • Optische und KI unterstützte Prüfung (Computer Vision Systeme) • Absicherung elektrischer Systemwerte und der Verarbeitung im Package / Bruchsicherheit und Klebequalität • Kalibrierung der optoelektronischen Systeme • Kontakt- und Funktionsprüfung • Optoelektronische Vermessung und Dokumentation der Füge-, Trenn- und Montageergebnisse

- der **Bestandssicherung** in Produktfeldern, die eine hohe Beschäftigungsrelevanz bei guten Wachstumsperspektiven haben (z. B. Modulgruppen aus den Produktbereichen Interieur, Karosserie und Fahrwerk)
- der **Besetzung neuer Arbeitsplätze in Zukunftsfeldern**, die durch organisches Wachstum oder durch Neuansiedlungen entstehen (wie z. B. im Produktbereich Elektrik/Elektronik oder z. B. im Bereich neuer Antriebstechnologien).

Zur Identifizierung dieses Bedarfs liefern Strukturprofile der Thüringer Zulieferindustrie auf Basis unternehmensbezogener Daten (Produkt- und Technologieportfolio mit Beschäftigtenzahlen) wertvolle Hinweise (vgl. Abbildung 8).

Diese Strukturdaten zum IST-Stand der Thüringer Automobilzulieferindustrie weisen aus, dass

- einige der künftigen Wachstumsbereiche in der Region noch stark unterrepräsentiert sind (Batteriefertigung, einige der neuen Interieur-Funktionalitäten, Hochvolt-Komponenten, Software-Systeme, Anzeigen/Bussysteme/Kommunikation), wobei im Bereich der Batteriefertigung durch Neuansiedlungen eine sehr positive Entwicklung begonnen hat,
- in den anderen Produktsegmenten mit zu erwartendem Kompetenzentwicklungsbedarf durch Modifikations- und Neuteile insbesondere vier Segmente von hoher Bedeutung für die Region sind: Verkleidungen/Akustik (Produktbereich Interieur), Sensorik und Beleuchtung (Produktbereich Elektrik/Elektronik) und Strukturteile (Produktbereich Karosserie).

Mit Blick auf potentielle Wachstumschancen und zukunftsorientierte Bestandssicherung sollten diese Produktsegmente in betrieblichen und überbetrieblichen Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung besondere Beachtung finden.

Derartige Strukturprofile lassen sich als Hilfestellung für lokale Kompetenzentwicklungsmaßnahmen zudem für Teil-Regionen innerhalb von Thüringen erstellen. Diese liegen für alle sechs Teil-Regionen in Thüringen vor (West-, Nord-, Mittel-, Ost- und Südthüringen sowie die Saale-Region).

Kompetenzentwicklungsbedarf aus Sicht der befragten Unternehmen

Wie im Rahmen dieser Studie systematisch und empirisch belastbar ausgewiesen, kommt auf die Thüringer Automobilzulieferindustrie inklusive der diversen Vorleistungsbranchen in den nächsten Jahren ein immenser Bedarf an Kompetenzentwicklung zu. Dieser **Kompetenzentwicklungsbedarf wird**

– so die Ergebnisse unserer Unternehmensgespräche – **in den Unternehmen weit überwiegend unterschätzt.**

Befragt wurden 25 Unternehmen mit einer Gesamtbeschäftigtenzahl von 8.450 Mitarbeiter:innen und einem Betriebsgrößenspektrum von 20 bis 1.200 Beschäftigten. In der Unternehmensauswahl dominieren bei den Produktbereichen die beiden Gegenpole Antrieb und Elektrik/Elektronik.

Die **Qualifikationsstruktur** weist mit einem Anteil von mehr als 50 % einen sehr hohen Anteil an Facharbeitern auf. Typische Facharbeiterqualifikationen bei den befragten Unternehmen sind: Verfahrensmechaniker, Zerspanungstechniker, Karosseriebauer, Werkzeugmacher, Instandhalter, im Interieur-Bereich auch Sattler und Lederer, Mechatroniker, Elektroniker, IT-Fachleute und Software-Entwickler. Erwartet wird z. B. bei Verfahrensmechanikern eine Kompetenzerweiterung um Mechatronik/Elektronik, Kompetenzerweiterungen für neue Materialien/Materialmix und neue Fügetechniken, Kompetenzerweiterungen zur integrierten Instandhaltung und im IT-Bereich die Weiterentwicklung von Kompetenzen für hybride Anforderungen (Soft- und Hardware).

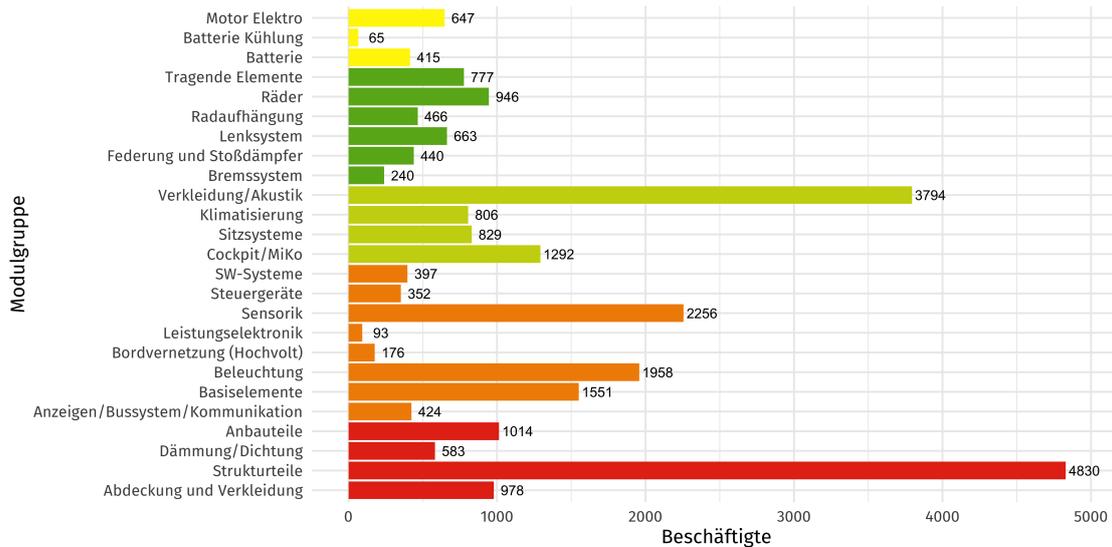
Nahezu jedes der befragten Unternehmen führte aus, dass die **Personalverfügbarkeit** zunehmend schwieriger geworden ist – und dies nicht nur bei Fachkräften, sondern auch bei angelernten Mitarbeiter:innen. Durchgängig erwartet wird, dass diese Engpässe mittelfristig weiter zunehmen. Bei Facharbeitern werden z. B. wachsende Defizite bei Mechatronikern und Elektronikern, bei Fachleuten in analoger Elektrotechnik, bei Werkzeugmachern, im Maschinen- und Anlagenservice, bei Verfahrens- und Zerspanungsmechanikern, bei Qualitätsplanern, bei Elektrikern und Schlossern erwartet.

Vor diesem Hintergrund mangelnder Personalverfügbarkeit bei gleichzeitig zunehmendem Kompetenzentwicklungsbedarf erhält die Berufsausbildung junger Mitarbeiter:innen und die Weiterbildung von Bestandspersonal einen enormen Bedeutungszuwachs.

Die **Ausbildungsquoten** liegen im Mittel bei ca. 4 %. Die angebotenen Ausbildungsberufe beinhalten z. B. Verfahrens-, Industrie- und Zerspanungsmechaniker, Maschinen- und Anlagenführer, Mechatroniker, Fachinformatiker inklusive Steuerungstechnik/Automatisierung, aber auch seltene Berufe wie Beschichtungs- oder Mikrotechnologen. Trotz dieser attraktiven Angebote können zahlreiche Ausbildungsplätze nicht besetzt werden.

Etwas mehr als die Hälften der Unternehmen nehmen die **Angebote Dualer Hochschulen** für die Ausbildung von Mitarbeiter:innen an. Die gewählten Studiengänge liegen überwiegend im Bereich IT, aber auch in der Mechatronik, Elektrotechnik und Konstruktion.

Abbildung 8: Modulgruppenstruktur der Thüringer Automobilzulieferindustrie



In zahlreichen Unternehmen wurden in den letzten zwei bis drei Jahren die Aufwendungen für **Weiterbildungsmaßnahmen** eingeschränkt, zum Teil sogar erheblich reduziert. Hier haben die Folgen der Pandemie sowie erforderliche Kostenreduzierungen insbesondere bei mittelständischen Unternehmen deutliche Spuren hinterlassen. Die Reduzierung von Weiterbildungsmaßnahmen in den letzten zwei bis drei Jahren hat vor allem zu einer Reduzierung der externen Weiterbildung geführt.

Zwei Drittel der Unternehmen verfügt über **keine mittelfristige Qualifizierungsplanung**, sondern plant diese operativ-pragmatisch im Rahmen der jährlichen Personal- und Schulungsbudgets. Dies gilt (mit einer Ausnahme) für alle befragten KMU (bis 250 Beschäftigte). Dieses Ergebnis überrascht nicht, da in diesem mittelständischen Unternehmensbereich überwiegend eigene Ressourcen für dieses Aufgabenfeld fehlen. Gleichwohl tritt hierdurch ein Defizit zutage, das die frühzeitige Ausrichtung auf künftige Kompetenzanforderungen erschwert.

Im Kontrast dazu erfolgt die Weiterbildungsplanung in Großunternehmen auf Basis einer Qualifikationsmatrix für jeden Beschäftigten. Zum Teil steht zur Identifizierung und Planung der Weiterbildungsbedarfe eine interne Weiterbildungs-Plattform zur Verfügung.

Dieses ernüchternde Ergebnis einer nicht ausreichenden Ausrichtung der Unternehmen auf den zu erwartenden Kompetenzentwicklungsbedarf findet seine Parallele in den Ergebnissen einer aktuellen Umfrage (AUTOMONITOR 2022) bei ca. 100 Thüringer Automobilzulieferern, die das Chemnitz Automotive Institute (CATI) und das Netzwerk automotive thüringen (at) im Auftrag des Thüringer ClusterManagement (ThCM) durchgeführt haben. Wesentliche Ergebnisse sind:

- der künftige Qualifikationsbedarf rangiert in einer Bewertung der TOP-Risiken für die Unternehmen am unteren Ende dieser Bewertungsskala (nur 7 % der Unternehmen sehen hierin ein sehr hohes Risiko für die künftige Entwicklung)
- auch bei den Schwerpunkten der Unternehmensstrategien in den nächsten drei bis fünf Jahren wird das Thema ‚neue Kompetenzen‘ eher nachrangig bewertet (nur 13 % der Unternehmen messen diesem Thema eine sehr hohe Bedeutung zu).

Auch diese Ergebnisse unterstreichen, dass bereits die Erkenntnis und Bereitschaft zur Bewältigung dieses Kompetenzentwicklungsbedarfs eine immense Herausforderung darstellt.

Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen zur Unterstützung des Thüringer Kompetenzverbund Automobil

Die vorliegende Studie hat eine Reihe wichtiger Ergebnisse und Erkenntnisse zum Kompetenzentwicklungsbedarf in der Thüringer Automobilzulieferindustrie erbracht:

- in der Thüringer Automobilzulieferindustrie besteht in den nächsten Jahren für mehr als die Hälfte der Beschäftigten ein Bedarf an Kompetenzentwicklung in unterschiedlicher Form
- hierbei kommt der Kompetenzentwicklung von Bestandspersonal eine überragende Bedeutung zu
- zusätzlich sind neue Qualifikationen für neue Arbeitsplätze in Zukunftsfeldern erforderlich
- dieser Kompetenzentwicklungsbedarf betrifft weit überwiegend bestehende Berufsfelder und Tätigkeitsbereiche

- nur in Ausnahmefällen (wie z. B. im IT-Bereich) entstehen neue Berufsfelder
- Folge einer zunehmenden Technologieintegration ist auch eine Integration von Kompetenzen mit unterschiedlichen Lebenszyklen
- modular aufgebaute Kompetenzbündel erhöhen die Flexibilität zur kontinuierlichen Anpassung und Weiterentwicklung von Kompetenzen
- Kompetenzmanagement wird zu einer neuen Herausforderung für zukunftsorientiertes Personalmanagement.

Für die Kompetenzentwicklung in der Thüringer Automobilzulieferindustrie, vertreten durch die Akteure des Thüringer Kompetenzverbund Automotive, lassen sich aus den Ergebnissen der Studie folgende Handlungsempfehlungen ableiten:

1. Kompetenzentwicklung priorisieren

Das Gesamtpaket der zu erwartenden Kompetenzanforderungen lässt sich nur schrittweise umsetzen.

Daher werden zunächst folgende Schwerpunkte mit Priorität empfohlen:

- Ausbau der **Materialkompetenzen**: Faserverstärkte Kunststoffe – Naturfasern – Klebstoffe – leitfähige Materialien
- neue **Komplexitätsanforderungen**: Umgang mit Hochvolt-Komponenten – ESD Applikationen – komplexe Funktionstests Software-technischer Systeme
- Ausbau der **Prozesskompetenzen**: neue Füge- und Gussverfahren, Weiterentwicklung von Lasertechnologien für verschiedene Anwendungen
- Ausbau der **Kompetenzen in der Qualitätssicherung**: optische und KI-unterstützte Prüfung sowie erweiterte Kompetenzen in Testmethoden.

2. Software-Kompetenzen auf allen Ebenen ausbauen

Die sich im Gesamtsystem Fahrzeug am schnellsten wandelnden Kompetenzen liegen im Bereich Informatik und Softwareentwicklung. Die damit verbundenen Kompetenzanforderungen vermischen sich zunehmend mit den Anforderungen aus unterschiedlichen Berufs- und Produktfeldern.

Wesentliche Kompetenzanforderungen werden künftig sein:

- **Basis-Kompetenzen**: modellbasierte Steuergerätesoftware-Entwicklung, Service-orientierte Softwarearchitekturen, embedded systems, Kommunikationsprotokolle

- **Modulspezifische Kompetenzen**: Batterie-, Thermo-, Last- und Lademanagement, Telemetrie/Telematik für dynamische Fahrgastinformationen, Objekterkennung, Frühwarnsysteme, Serviceangebote over-the-air.

- **Zertifizierungen**: Qualifikation in Standards wie z. B. TISAX, ASPICE.

3. Nachfrageschwerpunkte identifizieren

In der **Berufsausbildung** sind insbesondere die in Thüringen dominierenden Berufsgruppen aus der Kunststoff- und Metallindustrie und dem Maschinenbau zu berücksichtigen sowie berufsfeldübergreifend die Informatik/Softwareentwicklung und -programmierung.

Bezüglich der **Produktfelder** sind in der Thüringer Automobilzulieferindustrie insbesondere die Herstellung von Verkleidungen im Interieur-Bereich und die Herstellung von Strukturteilen im Produktbereich Karosserie überdurchschnittlich stark vertreten (vgl. Abbildung 8). Demgegenüber sind Produktfelder rund um neue Antriebstechnologien sowie bestimmte Module aus dem Produktbereich Elektrik/Elektronik, die künftig an Bedeutung gewinnen werden, noch erheblich unterrepräsentiert. Beide Felder sind im Interesse einer Bestandssicherung und der Wahrnehmung von Wachstumschancen auch in der künftigen Kompetenzentwicklung stark zu gewichten.

4. Bildungsträger mit vorhandener Automotive-Basis stärken

In Thüringen sind Bildungsträger mit ausgewiesener Automotive-Kompetenz und belastbaren Partnerschaften mit Unternehmen der Branche rar. Es ist daher dringend zu empfehlen, diese Kompetenzen weiter auszubauen anstatt vielfältige Initiativen zu fördern, die im Bereich Kompetenzentwicklung Automobil Neuland betreten.

Zum einen sind die neuen Kompetenzen überwiegend in vorhandene Aus- und Weiterbildungen als Ergänzungsmodule zu integrieren; zum andern setzen diese bei der Umsetzung erfahrene Ausbilder und Trainer voraus sowie zum Teil auch nicht unerhebliche Investitionen.

Folgerichtig führt auch die Thüringer Allianz für Berufsausbildung und Fachkräfteentwicklung² in ihrer Vereinbarung vom Dezember 2021 die Unterstützung des „Thüringer Kompetenzver-

²Mit der 2016 ins Leben gerufenen Thüringer Allianz für Berufsausbildung und Fachkräfteentwicklung entwickelt der Freistaat Thüringen gemeinsam mit den Wirtschafts- und Sozialpartnern, der Bundesagentur für Arbeit, den Industrie- und Handelskammern sowie den Handwerkskammern und der LIGA der freien Wohlfahrtspflege neue Lösungsansätze zur Deckung des Fachkräftebedarfs und setzt diese um.

bundes Automotive (TKA)“ als eine wesentliche Umsetzungsinitiative an.

5. Good practices nutzen

Die Expertengespräche in Thüringer Unternehmen haben Hinweise auf eine ganze Palette von good practices erbracht, die auch für andere Unternehmen Hilfestellungen bieten könnten. Hierzu gehören z. B. regionale Initiativen zur Berufsorientierung, überbetriebliche Kooperationen in der Berufsausbildung, die systematische Begleitung bei der Kompetenzentwicklung neu eingestellter Mitarbeiter:innen, der Einsatz von Qualifikationsmatrizes auch in mittelständischen Unternehmen u. a. Nachdem sich in den letzten zwei bis drei Jahren die Intensität der Aus- und Weiterbildung in der Mehrzahl der Unternehmen eher rückläufig entwickelt hat, können good practices wertvolle Hinweise für eine verstärkte Wiederbelebung dieser Aktivitäten liefern.

6. Neue Initiativen forcieren

In wichtigen zukunftsrelevanten Kompetenzfeldern sind die in Thüringen verfügbaren Angebote außerordentlich spärlich vertreten.

Dies gilt z. B. für den **Zukunftstrend Elektromobilität** mit all seinen Facetten von den Grundlagen der E-Mobilität, über die Komponenten im Fahrzeug und die neue Leistungselektronik, über das Energie- und Thermomanagement bis hin zum Umgang mit Hochvolt-Komponenten und der funktionalen Sicherheit nach Automotive-Standards.

Im Bereich **Kunststoff und neue Materialien** verfügt Thüringen über gute Kompetenzen in Industrie und Forschung. Dennoch ist zu beobachten, dass Thüringer Unternehmen Weiterbildungsangebote vorrangig bei Anbietern an Standorten in anderen Regionen wahrnehmen.

In beiden Fällen wäre es wünschenswert, in der Region vorhandene Kompetenzen stärker zu bündeln. Da Qualifizierungsmöglichkeiten in diesen beiden Zukunftsfeldern jedoch zum Teil mit erheblichen Investitionen in die dafür erforderliche Technik verbunden sind, sollten gezielt überregionale Kooperationen auf- und ausgebaut werden.

7. Neue Formate weiterentwickeln

Der Dialog zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen (z. B. den wirtschaftsnahen Forschungsinstituten, die in Thüringen stark vertreten sind) kann helfen, frühzeitig Forschungstrends bekannt zu machen und auch dadurch Impulse für künftige Kompetenzentwicklungen zu liefern. Hierzu hat die IHK mit dem Forschungs- und Technologieverbund Thüringen (FTVT), dem diese Institute angehören,

vor kurzem ein neues **Dialogformat Transfer:direkt** ins Leben gerufen. Dieses Format sollte verstetigt und intensiviert werden.

8. Digitale Kompetenzentwicklungsangebote verstärken

Viele Bildungsträger haben Pandemie-bedingt heute schon ihre digitalen Angebote ausgebaut. Dieser Trend wird sich auch in Zukunft weiter fortsetzen, weil dadurch mehr Teilnehmer mit Gewinn an zeitlicher Flexibilität und Ortsunabhängigkeit in Kompetenzentwicklungsmaßnahmen eingebunden werden können. Wünschenswert wäre, wenn unter eindeutiger Trägerschaft derartige digitale Angebote gebündelt, gegen entsprechende Gebühren bereitgestellt und in Lernmanagementsysteme (inklusive Erfolgskontrolle) eingebettet werden könnten.

9. Plattform zur Kompetenzentwicklung Zukunft Automobil schaffen

Als reine Informationsplattform wäre überdies eine Übersicht zu den Aus- und Weiterbildungsangeboten in der Region hilfreich. Mit entsprechender thematischer Strukturierung, detaillierten Informationen zu den betreffenden Qualifizierungsmodulen und der Möglichkeit der Online-Anmeldung könnte dies die Suche nach geeigneten Kompetenzentwicklungsangeboten vereinfachen.

10. Kompetenzmanagement als Führungskompetenz

Der Trend in der Kompetenzentwicklung geht immer mehr in Richtung flexibler Kompetenzbündel, die auf der einen Seite die Integration sich ergänzender Kompetenzen ermöglichen, auf der anderen Seite dabei die unterschiedliche Lebensdauer einzelner Kompetenzen berücksichtigen. Dies stellt ganz neue Anforderungen an das Personal- und Qualifizierungsmanagement in Unternehmen. Es ist daher dringend zu empfehlen, in Modulen zur Führungskräfteentwicklung künftig die Aufgabe des Kompetenzmanagements als Führungsaufgabe zu vermitteln.

Auftraggeber:

Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH
(LEG Thüringen)
Thüringer Agentur Für Fachkräftegewinnung
Peterstraße 5
99084 Erfurt

Ansprechpartner:

Tim André
Referent Thüringer Kompetenzverbund Automotive
Tel.: 0361 5603-552
Mail: tim.andre@leg-thueringen.de

Projektdurchführung:

Chemnitz Automotive Institute (CATI)
c/o TUCed An-Institut für Transfer und Weiterbildung GmbH Business Village
Beckerstraße 13
09126 Chemnitz
Tel.: 0371 243512-512
www.cati.institute

automotive thüringen e.V.
Robert-Bosch-Ring 1
98704 Ilmenau/Langewiesen
Tel.: 03677 6947-20
www.automotive-thueringen.de

Erfurt, November 2022
Gefördert durch den Freistaat Thüringen.

Bildnachweis: iStock-1267414810_Elektroauto_Credits_nadla

Die Vervielfältigung oder Verbreitung der Inhalte für gewerbliche und nicht-gewerbliche Zwecke ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers möglich. Die Veröffentlichung von Ergebnissen mit Quellenangabe ist erlaubt.