

# Transformation der Wertschöpfungsketten in der Automobilindustrie und ihre Auswirkungen auf Job-Profile und Beschäftigungszahlen in der Steiermark

**Erstellungsdatum:** 30.11.2022

**Autoren:**

Mario Hirz, Alexander Kreis (Institut für Fahrzeugtechnik an der Technischen Universität Graz)

Christian Zweiger (ACStyria Mobilitätscluster Steiermark)

**Kontakt:** [mario.hirz@tugraz.at](mailto:mario.hirz@tugraz.at)

## 1. Einleitung

Die Fahrzeugindustrie befindet sich in einem Transformationsprozess, welcher von verschiedenen Einflüssen, Rahmenbedingungen und Zielen angetrieben wird. Diese umfassen eine Senkung der Umweltbelastung, die Digitalisierung der Mobilität, verschiedene geopolitische und wirtschaftliche Faktoren sowie den Bedarf, den Personen- und Gütertransport auch in Zukunft komfortabel, sicher und zu leistbaren Kosten zu ermöglichen. Eine zurzeit wesentliche Einflussgröße in der Fahrzeugindustrie stellt der Wandel der Antriebstechnologien dar. Auf Grund der Klimaziele und damit verbundenen Restriktionen von Emissionen ersetzen zunehmend elektrifizierte und elektrische Antriebssysteme die bisher in Verwendung befindlichen Verbrennungsmotoren. Dieser Prozess hat weitreichende Auswirkungen auf die Fahrzeugindustrie, den Handel und die involvierten Branchen.

Die vorliegende Studie untersucht die Auswirkungen des Wandels der Antriebssysteme auf die Wertschöpfungsketten in der Automobilindustrie mit Fokus auf die Veränderungen der Beschäftigungszahlen und Job-Profile in der Steiermark. Es werden insbesondere jene für die steirische Wirtschaft relevanten Branchen der Fahrzeugproduktion, Zuliefererindustrie, des Fahrzeughandels, der Werkstätten, sowie Entwicklungsdienstleister und Ingenieurbüros betrachtet. Die Studie fokussiert dabei auf Automobile (PKW), wobei auf die Vernetzung mit verschiedenen angrenzenden Branchen hingewiesen wird.

Die Beiträge der Autoren umfassen die Konzeptionierung und inhaltliche Ausrichtung der Studie (alle), die Bereitstellung und Aufbereitung der technologischen und marktwirtschaftlichen Daten (Hirz, Kreis), die Bereitstellung der Unternehmens- und Beschäftigtenzahlen in der Steiermark (Zweiger), sowie die Erstellung des Textes und der Diagramme (Hirz, Kreis).

## 2. Technologischer Wandel der Antriebstechnologien von Personenkraftwagen

Die Dekarbonisierung der Fahrzeugflotten führt zu einer Verlagerung der Antriebstechnologien zugunsten elektrifizierter (sogenannte Hybride) und elektrischer Antriebsstränge. Dieser Prozess wird durch gesetzlich festgelegte Flottenziele getrieben, welche von den Fahrzeugherstellern eingehalten werden müssen. Beispielsweise sind in der Europäischen Union zurzeit die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Neuwagenflotte im Durchschnitt auf 95 g/km limitiert und im Jahr 2030 soll der Grenzwert auf 59,4 g/km gesenkt werden. Des Weiteren wurde verkündet, dass ab dem Jahr 2035 keine neuen PKW mit direktem Ausstoß von CO<sub>2</sub>-Emissionen zugelassen werden, was de facto einem Verbot von Verbrennungsmotoren entspricht. Die in Diskussion befindlichen synthetischen Kraftstoffe (e-Fuels) und die Verwendung von Wasserstoff-Brennstoffzellen-Antrieben werden aus heutiger Sicht in den kommenden 10 bis 15 Jahren relativ geringe Markt-Volumina im Bereich der PKW erreichen. Aus diesem Grund fokussiert die vorliegende Studie auf den Wandel zu elektrisch angetriebenen Personenkraftwagen und geht nicht näher auf mit synthetischen Kraftstoffen oder Wasserstoff betriebene

Systeme ein. Neben der Beschränkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen erfolgt mit der Einführung der Euro 7-Gesetzgebung im Jahr 2025 eine weitere Senkung der Limits für gesundheitsschädliche Abgasemissionen; und das in Kombination mit verschärften Bedingungen hinsichtlich der angewandten Prüfzyklen und Messverfahren. All diese Rahmenbedingungen zwingen Fahrzeughersteller zu einer massiven Umstellung der Antriebssysteme:

- Der Einsatz von Dieselmotoren beschränkt sich zunehmend auf Segmente mit relativ schweren PKW, da diese Technologie auf Grund der aufwendigen Abgasnachbehandlungssysteme für Kleinwagen und Mittelklassefahrzeuge zu komplex und kostenaufwendig wird. Insgesamt ist mit einem Rückgang der Produktionszahlen von Fahrzeugen mit Dieselmotoren zu rechnen.
- Ottomotoren werden vermehrt mit elektrischen Motoren in hybriden Antrieben kombiniert, um die CO<sub>2</sub>-Flottenziele erreichen zu können. Die Gestaltung der hybriden Antriebe fällt dabei je nach Fahrzeugklasse und -typ unterschiedlich aus; von Mild-Hybriden über Voll-Hybride bis hin zu Plug-in Hybriden. Es ist zu erwarten, dass in der EU ab etwa 2027 ein Großteil der neu zugelassenen Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren als Hybridfahrzeuge ausgeführt ist.
- Die Stückzahlen von rein elektrisch angetriebenen PKW werden stark steigen. Dies wird insbesondere ab etwa 2028 zu deutlichen Verschiebungen der Technologien in Neuwagen führen, da die Fahrzeughersteller nur auf diese Weise die strengen CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte einhalten können. Im Zeitraum von etwa 2028 bis 2035 wird die Automobilindustrie ihre Produktion auf große Stückzahlen von Elektrofahrzeugen ausrichten, was unter anderem signifikante Auswirkungen auf die Zuliefererindustrie haben wird. Ab dem Jahr 2035 werden aus Sicht der heutigen gesetzlichen Rahmenbedingungen in der EU ausschließlich PKW mit elektrischen Antrieben neu zugelassen.
- Als eine Sonderform elektrisch angetriebener Fahrzeuge haben PKW mit Wasserstoff-Brennstoffzellen-Systemen durchaus technologisch interessante Eigenschaften. Allerdings wird der Einsatz dieser Technologie auf Grund der beschränkten Verfügbarkeit von CO<sub>2</sub>-neutralem Wasserstoff und der benötigten Tankstellen-Infrastruktur limitiert. Aus heutiger Sicht werden Wasserstoff-Brennstoffzellenantriebe in den nächsten 10 bis 15 Jahren hauptsächlich in Nutzfahrzeugen zum Einsatz kommen; bei PKW nur in relativ geringen Stückzahlen in Nischen-Anwendungen.

Abbildung 1 zeigt die Neuzulassungen von PKW in der Europäischen Union von 2014 bis 2021, aufgesplittet in die Marktsegmente der verschiedenen Antriebstechnologien. Es ist ein stetiger Rückgang der Anteile von Fahrzeugen mit Dieselmotoren erkennbar. Auf Grund der durch die COVID-Pandemie bedingten Einschränkungen ging ab dem Jahr 2020 auch der Verkauf von PKW mit Benzinmotoren merkbar zurück. Die Marktanteile von PKW mit hybriden und rein elektrischen Antrieben sind stetig im Steigen.

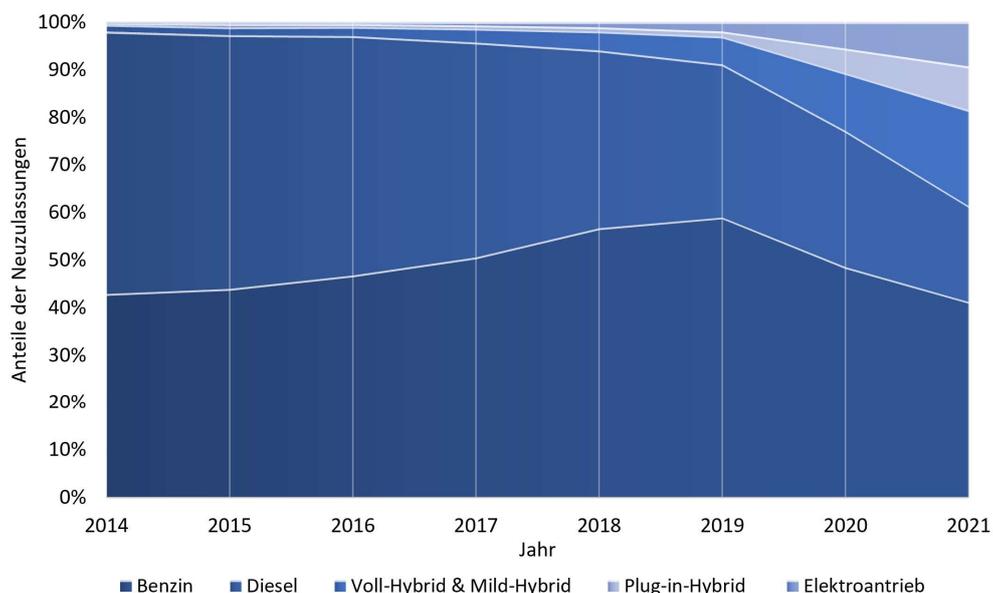


Abb. 1: Neuzulassungen von PKW in der Europäischen Union von 2014 bis 2021 [1]

Abbildung 2 zeigt eine Prognose der PKW-Neuzulassungen in Europa für den Zeitraum 2022 bis 2035, aufgeteilt auf die verschiedenen Antriebstechnologien. Auf Grund der gesetzlichen Rahmenbedingungen und unterstützt durch finanzielle Anreize, sowie ein steigendes Kundenbewusstsein bezüglich des Klimawandels, werden die Marktanteile von elektrifizierten Fahrzeugen stark zunehmen. In den nächsten etwa fünf Jahren werden die Fahrzeughersteller einerseits die konventionellen Antriebsysteme auf hybride Antriebe umstellen, und gleichzeitig vermehrt rein elektrisch angetriebene Fahrzeuge in den Markt bringen. Bereits heute und verstärkt ab etwa dem Jahr 2028 werden die Produktionskapazitäten in Richtung Elektrofahrzeuge verschoben, um die gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich der Flottenemissionen erfüllen zu können.

Für die Automobilindustrie ist es essenziell, die Umstellungsprozesse der Wertschöpfungsketten durchgängig zu planen und die jeweiligen Umfänge und Zeitpunkte richtig einzuschätzen, damit ab dem Jahr 2035 der Transformationsprozess der gesamten Fahrzeugproduktion erfolgreich abgeschlossen ist. Die strategischen Planungen der Fahrzeughersteller berücksichtigen hierbei technologische, ökonomische und marktrelevante Aspekte. Die Entwicklung von neuen Fahrzeugen und Fahrzeugplattformen ist mit Investitionen im ein- bis zweistelligen Milliarden-Euro-Bereich verbunden. Vom Beginn der Entwicklung eines neuen Fahrzeugs / einer neuen Fahrzeugplattform bis zum Start der Serienproduktion vergehen etwa drei bis sechs Jahre; diese Zeitspanne ist in der Planung der Produktpaletten der Fahrzeughersteller essenziell. In diesem Zusammenhang wird ersichtlich, dass sich neue Fahrzeuge, die 2028 auf den Markt kommen sollen, bereits in der Entwicklung befinden - insbesondere, wenn neue Technologien mit aufwändigen Entwicklungsprozessen involviert sind.

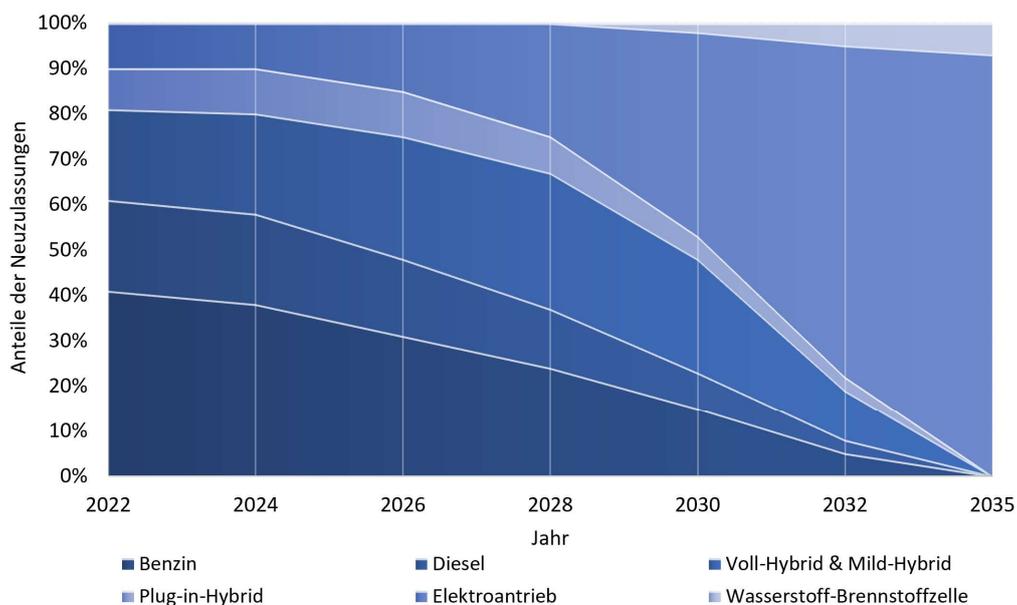


Abb. 2: Prognose der PKW-Neuzulassungen in der Europäischen Union von 2022 bis 2035, gesplittet nach Marktanteilen der Antriebstechnologien

Die Umstellung der Antriebssysteme betrifft nicht nur die Produktion von Neufahrzeugen und die damit verbundenen Herausforderungen für Fahrzeughersteller, Zuliefererindustrie und Entwicklungsdienstleister, sondern auch Handel, Werkstätten, Serviceanbieter und die verschiedenen Bereiche der Mitarbeiter/Innen-Aus- und Weiterbildung. In Hinblick auf die Elektrifizierung der Fahrzeuge sind auch Kraftstoffhersteller und -händler, sowie Tankstellenbetreiber betroffen. Eine besondere Herausforderung stellt der Ausbau der Infrastruktur für das Laden von Elektroautos dar, sowohl für Energiebereitsteller, Lade-Infrastrukturbetreiber, Kommunen, sowie für private Haushalte.

Die Einführung von PKW mit alternativen Antriebstechnologien hat eine Verschiebung der Antriebstechnologien in der Flotte an Bestandsfahrzeugen zum Ziel. Es ist hierbei jedoch zu beachten, dass der Austausch der Fahrzeuge einer Flotte wesentlich langsamer fortschreitet als der Technologiewandel bei Neufahrzeugen. Mit einem Durchschnittsalter von 10 bis 15 Jahren (je nach Fahrzeugtyp und -verwendung) werden PKW mit

Verbrennungsmotoren deutlich länger als bis zum Jahr 2035 in Betrieb sein. Abbildung 3 zeigt prognostizierte Verläufe der Flottenzusammensetzung von Antriebstechnologien in der Steiermark, ausgehend vom PKW-Bestand im Jahr 2021 mit etwa 780.000 Automobilen und einem angenommenen durchschnittlichen Verkaufsvolumen von ca. 33.000 PKW pro Jahr. Es ist ersichtlich, dass sich der Anteil an Elektrofahrzeugen bis ins Jahr 2035 stetig erhöht; sich die Bestände von Fahrzeugen mit konventionellen und hybriden Antrieben jedoch weiterhin auf relevanten Niveaus befinden. Erst gegen 2040 wird es zu einem verstärkten Rückgang von PKW mit Verbrennungsmotoren und Hybridantrieben kommen. Diese verzögerte Entwicklung des Austauschs der Antriebstechnologien hat wirtschaftliche Relevanz, insbesondere für Werkstätten, Ersatzteilversorgung und die Tankstellen-Infrastruktur. Schwer einschätzbar sind das Kundenverhalten bezüglich der Haltedauer von Fahrzeugen mit konventionellen Antrieben. Es könnte ein sogenannter Havana-Effekt auftreten, bei dem die Kunden die „alten“ Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren über einen längeren Zeitraum weiterrutzen. Dies würde zu einer weiteren Verzögerung des Austauschs der Flottenfahrzeuge führen.

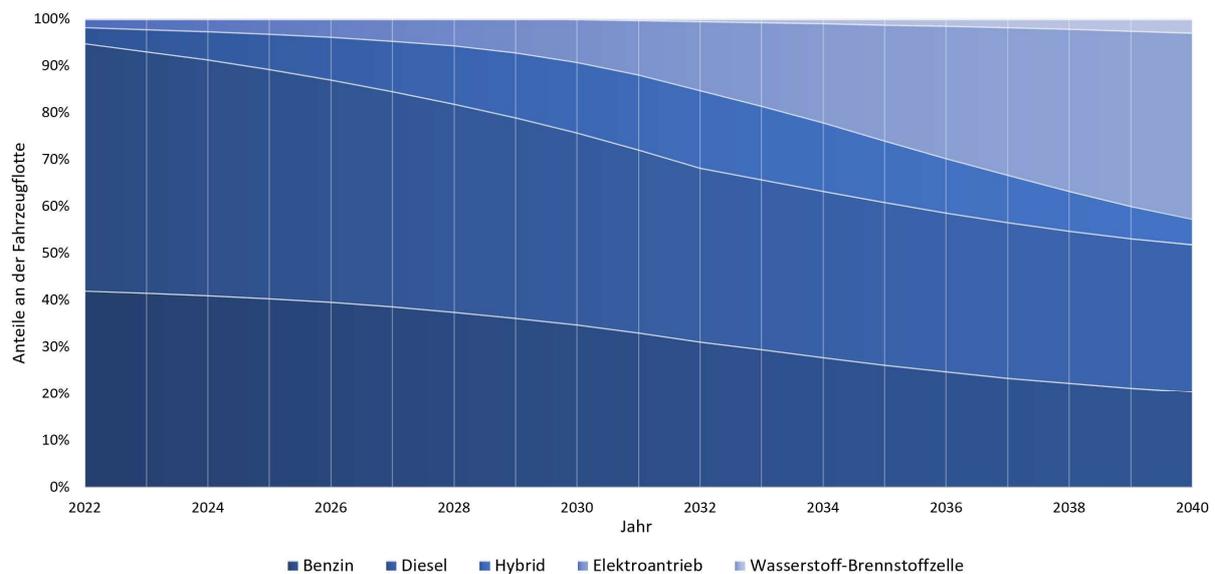


Abb. 3: Abschätzung der Entwicklung der Fahrzeugflotte in der Steiermark nach Antriebstechnologien, basierend auf [2], [3]

### 3. Technologische Auswirkungen des Transformationsprozesses

Der Transformationsprozess von konventionellen auf Verbrennungsmotoren basierenden Antrieben in Richtung teilelektrifizierte und rein elektrische Antriebssysteme erfordert eine grundlegende Neuausrichtung der Entwicklungs- und Produktionsprozesse mit weitreichenden Folgen für Fahrzeughersteller, Zuliefererindustrie und Entwicklungs-Dienstleister.

Antriebe mit Verbrennungsmotoren beinhalten eine Vielzahl an komplexen mechanischen und mechatronischen Komponenten (Abbildung 4, links). Die Zuliefererindustrie spezialisierte sich über Jahrzehnte in enger Abstimmung mit Fahrzeugherstellern, sodass heute hochwertige Produkte zu wettbewerbsfähigen Kosten produziert werden können. In den verschiedenen Teilbereichen haben sich Zulieferer-Netzwerke etabliert, welche in bewährter Zusammenarbeit die unterschiedlichen Bauteile und Module herstellen. Die Wertschöpfung traditioneller Antriebssysteme beruht zu einem Großteil auf bewährten Fertigungsprozessen zur Materialbereitstellung und -bearbeitung, unterschiedlichen Verbindungstechnologien und der Anwendung einer Reihe an mechanischen Verfahren. Mechatronische und elektronische Komponenten werden, zum Teil über internationale Beschaffungsketten, zu einem großen Teil in Europa entwickelt und produziert.

Elektrische Traktionsantriebe bestehen im Wesentlichen aus dem Batteriesystem, einem oder mehreren Elektromotor(en) inklusive Inverter und einem oder mehreren relativ einfachen mechanischen Getriebe(n). Dazu kommen die Hochspannungsanlage, das elektrische Ladesystem und Stromwandler für die verschiedenen

Spannungslagen (Abbildung 4, rechts). In Summe sind elektrische Antriebe deutlich einfacher aufgebaut, was die Anzahl und Komplexität der mechanischen Komponenten betrifft. Andererseits beinhalten sie einen deutlich höheren Anteil an elektrischen und elektronischen Komponenten. Die in der Wertschöpfungskette mit Abstand aufwändigste Komponente ist der Energiespeicher, das Batteriesystem. Heute nehmen die Aufwände für die Batterieproduktion etwa 30% bis 50% der gesamten Herstellungskosten eines elektrischen PKW ein.

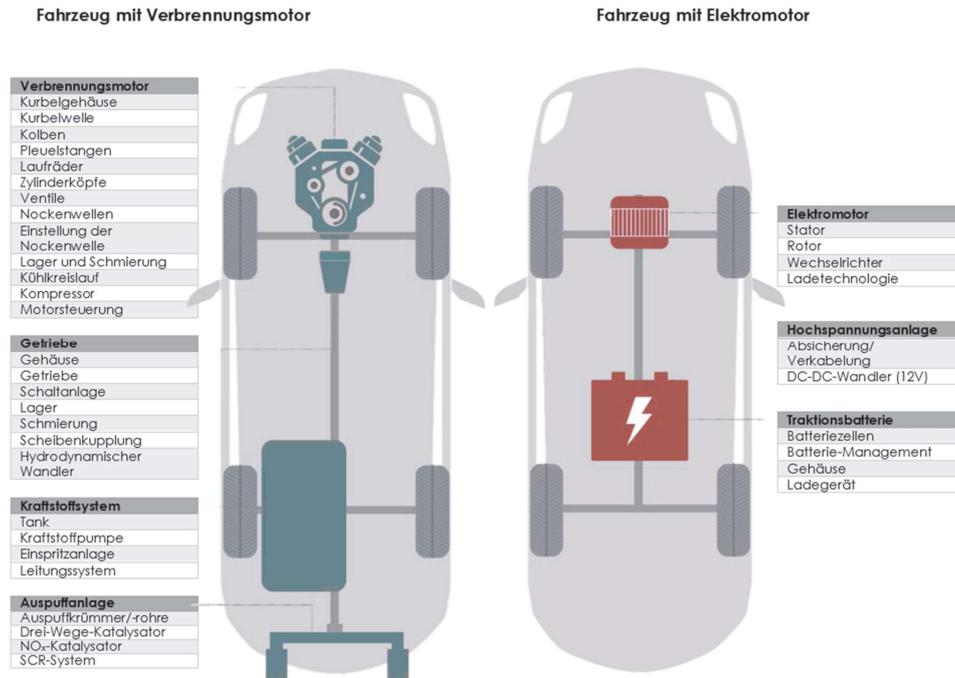


Abb. 4: Schematischer Vergleich der Komplexität von Antriebssystemen:  
Fahrzeug mit Verbrennungsmotor versus Elektrofahrzeug [4]

Abbildung 5 zeigt einen Vergleich der Produktionskosten ausgewählter Komponenten von konventionellen Fahrzeugen (ICEV - Internal Combustion Engine Vehicles) und Batterie-elektrischen Fahrzeugen (BEV - Battery-Electric Vehicle) im Jahr 2020 und eine Prognose für das Jahr 2030. Die Analyse wurde für die in Mitteleuropa beliebte Klasse der kompakt-SUV durchgeführt. Es ist ersichtlich, dass die Kosten der Grundkomponenten der Fahrzeugproduktion, wie Chassis, Exterieur, Interieur und Assemblierung für beide Fahrzeugvarianten vergleichbar sind. Die Kosten für das Batteriesystem treten klar hervor, was in etwa 30% höhere Herstellungskosten des Elektrofahrzeugs ergibt. Für das Jahr 2030 wird eine deutliche Senkung der Kosten für das Batteriesystem auf etwa die Hälfte prognostiziert; der Kostenunterschied des Elektrofahrzeugs zum konventionellen PKW sollte auf etwa 10% schrumpfen.

Die hohen Produktionskosten der Batterie sind in der aufwendigen Gewinnung und Aufbereitung der elektrochemisch aktiven Materialien, sowie der komplexen Zellproduktion begründet. In modernen Elektrofahrzeugen kommen üblicher Weise Lithium-Ionen Batteriesysteme zur Anwendung, welche eine Vielzahl an Zellen, typischer Weise in Modulen zusammengefasst, beinhalten. Wesentliche weitere Komponenten stellen das Thermalsystem zur Temperaturkonditionierung, das Batteriemanagementsystem, sowie die aus mehreren Teilen bestehende Gehäusestruktur dar. Die Zellen haben den größten Anteil an der Wertschöpfungskette mit, je nach Technologie und Speicherkapazität, bis zu 60% der Produktionskosten des Batteriesystems. Auf Grund der hohen Anforderungen an die verwendeten Materialien und die Produktionsprozesse sind heute nur wenige, meist asiatische Unternehmen in der Lage, Lithium-Ionen-Zellen für die Automobilindustrie in den benötigten Stückzahlen zu wettbewerbsfähigen Kosten zu produzieren. Diese Situation führt dazu, dass heute die teuersten Komponenten in Elektrofahrzeugen, die Lithium-Ionen-Zellen, zum überwiegenden Teil aus China importiert werden.

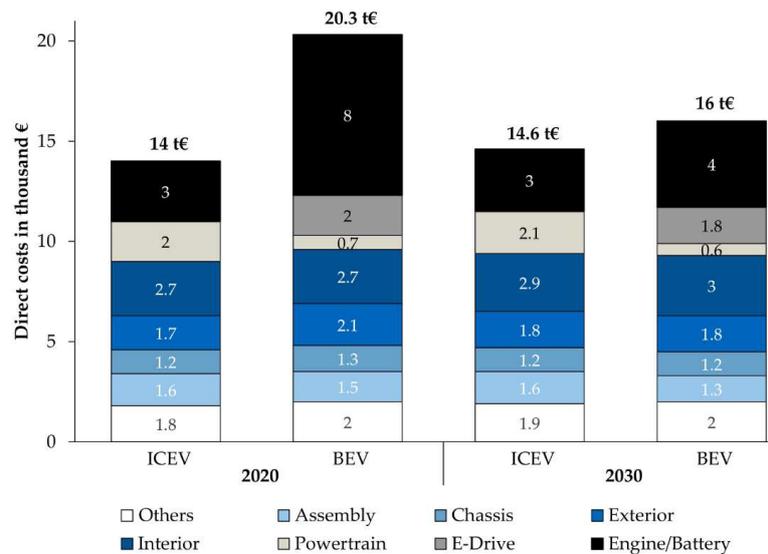


Abb. 5: Vergleich der Produktionskosten eines ausgewählten kompakt-SUV für die Produktionsjahre 2020 und 2030, einmal mit konventionellem Antrieb (ICEV) und einmal mit Batterie-elektrischem Antrieb (BEV) [5]

Inzwischen hat die Europäische Union dieses Ungleichgewicht erkannt und startet Programme, um die Zellproduktion für in der EU hergestellte Elektrofahrzeuge zumindest teilweise nach Europa zu verlagern. Als Ergebnis eröffnen die etablierten asiatischen Unternehmen auch in Europa Produktionsstätten. Des Weiteren werden europäische Unternehmen gefördert, um den Knowhow-Rückstand im Bereich der Batterietechnologien für automobiler Anwendungen aufzuholen. Neben den Zellen sind wichtige Komponenten in der Wertschöpfungskette das System zur Temperaturkonditionierung (Thermalmanagement), das mehrteilige Gehäuse inklusive Maßnahmen für Steifigkeit und Crash-Sicherheit, verschiedene elektrische und elektronische Bauteile, sowie das Batteriemanagementsystem. Die Herstellung und Integration dieser Komponenten kann für in Europa ansässige Unternehmen interessante Optionen darstellen. Des Weiteren wird mit steigenden Marktanteilen von Elektrofahrzeugen das Recycling von gealterten Batteriesystemen und die Wiederverwertung von Komponenten in sogenannten Second-Life-Anwendungen zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Neben dem Batteriesystem stellen der elektrische Motor, die Leistungselektronik und das elektrische Ladesystem wesentliche Bauteile in der Wertschöpfungskette elektrischer Antriebssysteme dar. Hier ist die Industrie, je nach Bauart und Technologie, ebenfalls auf die Zulieferung von Materialien und Komponenten von außerhalb der EU angewiesen, allerdings zu einem geringeren Ausmaß als es heute bei Batteriesystemen der Fall ist. Die Entwicklung und Herstellung von elektrischen Motoren und Komponenten der Leistungselektronik bietet regionalen Unternehmen einige Optionen, die Geschäftsfelder und Produktpaletten zu erweitern, z.B. für mechanische Bauteile (Wellen, Gehäuse, Blechpakete, etc.) und für Komponenten der Elektrotechnik, Leistungselektronik und Steuerungstechnik. Auch elektrische Antriebe sind meist mit einem Getriebe ausgestattet. Dieses ist zwar deutlich einfacher aufgebaut als die Schaltgetriebe bei konventionellen Antrieben, besteht aber dennoch aus den üblichen mechanischen Elementen, wie Wellen, Lager, Zahnrädern und Gehäusen.

Die Struktur hybrider Antriebe ist in Abbildung 4 nicht dargestellt. Sie besteht im Wesentlichen aus einer Kombination von Verbrennungskraftmaschine und einem oder mehreren elektrischen Motoren. Je nach Grad der Hybridisierung kommen verhältnismäßig kleine elektrische Einheiten (in sogenannten Mild-Hybriden), kräftige Elektromotoren in Kombination mit relativ kleinen Batteriesystemen (in sogenannten Voll-Hybriden) oder kräftige Elektromotoren in Zusammenspiel mit größeren Batteriesystemen zum Einsatz, welche das elektrische Fahren auf längeren Strecken erlauben (in sogenannten Plug-in-Hybriden). Bei hybriden Antrieben kommen oftmals relativ kleine, effiziente Verbrennungsmotoren zum Einsatz, um den Kraftstoffverbrauch zu senken. Lithium-Ionen-Batteriesysteme werden auch bei Hybridfahrzeugen eingesetzt; zum Teil bei Mild-Hybriden, und mittlerweile zum Großteil bei Voll-Hybriden und Plug-in-Hybriden. In diesem Zusammenhang stellt das Batteriesystem auch bei Hybridfahrzeugen einen wichtigen Teil der Wertschöpfungskette dar.

#### 4. Auswirkungen auf Job-Profile und Beschäftigungszahlen mit Fokus auf die Steiermark

Im Juli 2021 waren in der Steiermark 2.204 Unternehmen im engeren und weiteren Sinn mit der Automobilbranche verbunden (Abbildung 6). Handel und Werkstätten machten mit 1.218 Firmen den größten Anteil aus. Etwa 120 Unternehmen waren als Hersteller von Fahrzeugen, Fahrzeugteilen und Zubehör, sowie Instrumenten registriert. Dabei hatte der traditionelle mechanische Produktionsbereich einen Anteil von etwa 2/3 und die Herstellung von Instrumenten, mechatronischen/elektronischen Systeme etwa 1/3. Der vergleichsweise hohe Anteil an Ingenieurbüros und Entwicklungsdienstleistern mit 692 registrierten Unternehmen weist auf ein starkes Knowhow in der Region und die engen Verbindungen zur Automobilindustrie in den Bereichen der Fahrzeug- und Produktionsentwicklung hin. Insgesamt waren im Betrachtungszeitraum in der Steiermark 40.131 unselbständig Beschäftigte in der Automobilbranche tätig, wobei 22.626 Personen bei Herstellern, 10.943 Personen im Handel und Servicebereich, sowie 4.935 Personen in Ingenieurbüros beschäftigt waren. In der Steiermark war im Juli 2021 eine Anzahl von 174 Tankstellen mit 1.627 Beschäftigten gemeldet.

Ausgewählte Wirtschaftsbranchen nach ÖNACE	Arbeitgeber-Unternehmen	Unselbständig Beschäftigte
Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	41	2.579
Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten und Vorrichtungen; Herstellung von Uhren	42	5.927
Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	4	8.869
Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	24	468
Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagenteile	9	4.783
Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	1.218	10.943
Einzelhandel mit Motorenkraftstoffen (Tankstellen)	174	1.627
Ingenieurbüros	692	4.935
<b>Gesamt</b>	<b>2.204</b>	<b>40.131</b>

Abb. 6: Arbeitgeber-Unternehmen und unselbständige Beschäftigte in der gewerblichen Wirtschaft in der Steiermark mit Bezug zur Fahrzeugindustrie, Stand Juli 2021 [6]

Der in Kapitel 2 und 3 skizzierte Transformationsprozess hat wesentliche Auswirkungen auf die Wertschöpfungsketten in der Automobilbranche. Dies betrifft sowohl die Herstellung von Fahrzeugen, Systemen und Komponenten, als auch die Bereiche des Handels und der Werkstätten. Ebenso beeinflusst sind die verschiedenen Entwicklungs- und Dienstleistungsunternehmen, sowie mittelfristig das Tankstellennetz. Abbildung 7 zeigt eine Abschätzung der Entwicklung der Beschäftigungszahlen in der Automobilindustrie in der Steiermark, basierend auf dem Transformationsprozess der Antriebstechnologien. Es ist zu beachten, dass diese Prognose ausschließlich die Einflüsse des technologischen Wandels zu hybriden und elektrischen Fahrzeugantrieben berücksichtigt. Andere Einflüsse, wie die Einführung neuer Fahrzeugtechnologien und Transportsysteme, die gesamtheitliche wirtschaftliche Entwicklung oder geopolitische Aspekte sind hier nicht abgebildet.

Der Bedarf an Fachkräften zur Herstellung mechanischer Komponenten in Antriebssystemen, wie Schmiede-, Press- und Ziehteile, wird merkbar zurückgehen und sich im Jahr 2035 bei ca. 60% des heutigen Niveaus einpendeln. Auf Grund der prognostizierten Auslagerung der Produktion von mechanischen Komponenten und des erwarteten Anwachsens des Imports von Elektrofahrzeugen aus Asien, insbesondere aus China, ist aus heutiger Sicht keine Trendumkehr bei der Fertigung mechanischer Komponenten zu erwarten. Das Zusammenspiel dieser Faktoren wird die Beschäftigungszahlen in den traditionellen mechanischen Fertigungsbereichen im Jahr 2040 auf etwa 50% des heutigen Standes absinken lassen. Die Anzahl der unselbständig Beschäftigten zur Herstellung von Fahrzeugen, Karosserien und Zubehörteilen wird auf Grund der zunehmenden Automatisierung und der geringeren mechanischen Komplexität von Elektrofahrzeugen, sowie des erwarteten steigenden Automobil-Importanteils um bis zu 30% zurückgehen.

Fachkräfte für mechatronische und elektronische Systeme werden verstärkt nachgefragt; es ist mit einer Steigerung der Beschäftigungszahlen von etwa 25% bis zum Jahr 2040 zu rechnen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, den steigenden Bedarf an Fachkräften in dieser Branche auch regional decken zu können - ansonsten ist mit einer Abwanderung der Industrie zu rechnen.

Der Handel befindet sich zurzeit in einem durch die Digitalisierung getriebenen Transformationsprozess. Dieser führt zu einer Reduktion der Dichte an Autohäusern in der Region und damit verbunden zu einem Rückgang der Beschäftigtenzahlen. Elektroautos haben einen geringeren Wartungsaufwand als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Entsprechend der Verschiebung des Antriebsmix in der Fahrzeugflotte werden weniger Fachkräfte im Werkstätten- und Service-Bereich tätig sein. Hier ist mit einem Rückgang der Beschäftigungszahlen von bis zu 30% im Jahr 2040 zu rechnen. Mit der Reduktion der Anzahl von konventionell angetriebenen Fahrzeugen bis zum Ende dieses Jahrzehnts und darüber hinaus sinkt der Bedarf an Tankstellen. Dieser Effekt wird ab dem Jahr 2030 verstärkt bemerkbar sein und bis 2040 zu einer signifikanten Reduktion der Beschäftigtenzahlen im Einzelhandel von Motorkraftstoffen führen.

Die Beschäftigungszahlen bei Entwicklungsdienstleistern und in Ingenieurbüros werden von den negativen Auswirkungen des Transformationsprozesses weniger betroffen sein, da hier bereits in den letzten Jahren ein Knowhow-Aufbau in den verschiedenen Themenstellungen der hybriden und elektrischen Antriebssysteme stattgefunden hat. Im Zusammenspiel mit den hervorragenden Ausbildungseinrichtungen in der Steiermark für Lehrberufe, auf schulischem und akademischem Niveau konnten und können sich Engineering-Anbieter gut im Wettbewerb profilieren und zum Teil sogar ein deutliches Wachstum verzeichnen. Dies führte in den letzten Jahren zu einer Verstärkung der Tätigkeiten in der Region in den Bereichen der Entwicklung elektrischer und mechatronischer Systeme, sowie in der Softwareentwicklung. Neben Technologien, welche im Fahrzeug zur Anwendung kommen, spielen Messtechnik und Prüfsysteme eine zunehmend relevante Rolle. In diesem Zusammenhang hat die Branche der steirischen Entwicklungsdienstleister in der Automobilindustrie das Potenzial, bis ins Jahr 2040 um etwa 25% zu wachsen.

Dennoch ist insgesamt mit einem durch den Transformationsprozess der Antriebstechnologien verursachten Rückgang der Beschäftigungszahlen in der steirischen Automobilbranche um etwa 20% bis ins Jahr 2040 zu rechnen, was für die Steiermark einen Verlust von bis zu 8.000 Arbeitsplätze bedeuten kann (Abbildung 8).

Nach einer Konsolidierung der betroffenen Bereiche besteht die Möglichkeit, dass die Branche dann wieder wächst – speziell in den Bereichen der mechatronischen und elektronischen Systeme, dem Engineering und der Softwareentwicklung. Um einem Rückgang der Beschäftigungszahlen speziell in den traditionellen, mechanischen Clustern der Zulieferer- und Dienstleistungsbranche entgegen zu wirken, sollte eine Reihe an Maßnahmen ergriffen werden – und zwar bevor der prognostizierte Stagnierungsprozess ab etwa 2025 einsetzt.

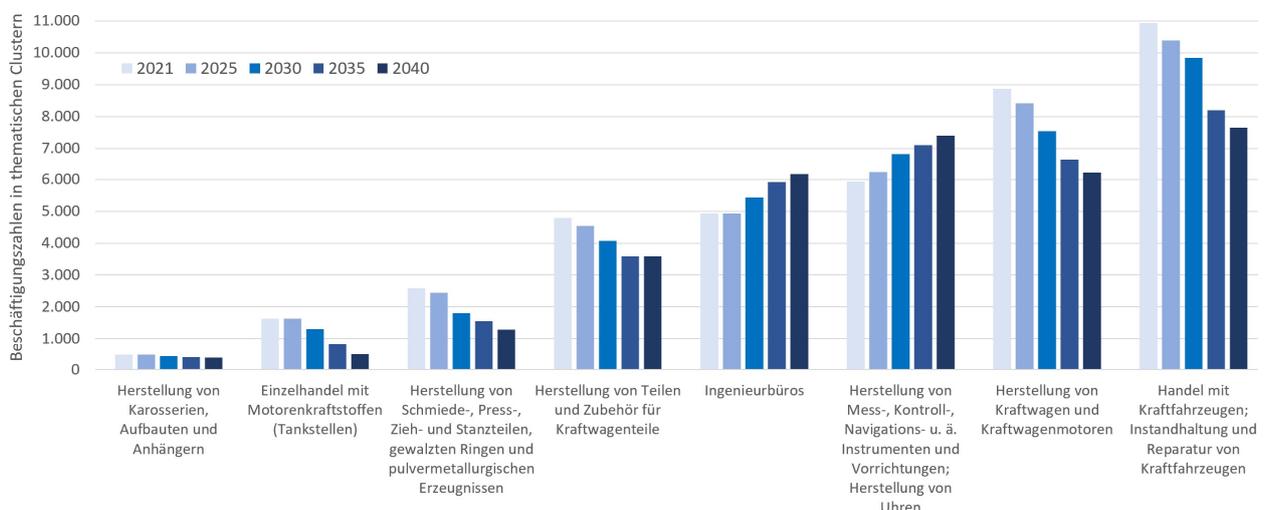


Abb. 7: Prognose der Beschäftigungszahlen in der gewerblichen Wirtschaft in der Steiermark mit Bezug zur Fahrzeugindustrie - aufgeteilt nach thematischen Clustern

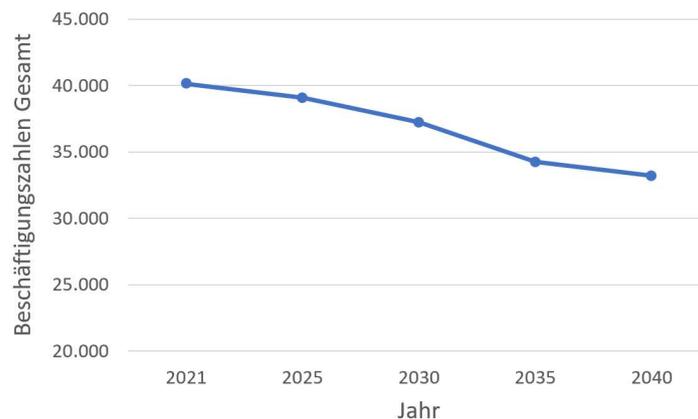


Abb. 8: Prognose der gesamten Beschäftigungszahlen in der gewerblichen Wirtschaft in der Steiermark mit Bezug zur Fahrzeugindustrie für den Zeitraum bis 2040

### Komponenten- und Systemzulieferer

Der technologische Wandel zu teilelektrifizierten und rein elektrischen Antrieben führt im Zeitraum der kommenden etwa fünf Jahre zu einem Rückgang an Bedarfen für mechanische Antriebsstrang-Komponenten. Dies betrifft beispielsweise Druckguss- und Schmiedeteile, sowie mechanisch bearbeitete Bauteile, welche oft hohe Anforderungen an die Betriebsfestigkeit, Fertigungstoleranzen und Lebensdauer erfüllen müssen. Auf Grund von sinkenden Stückzahlen und vermehrt zum Einsatz kommenden kleineren Verbrennungsmotoren gehen die Produktionsvolumina von spezifischen Bauteilen wie z.B. Kolben, Pleueln, Ventilen, Ventildfedern zurück. Von anderen Motorkomponenten wie Wellen, Zahnrädern, Gehäusen werden verstärkt kleinere, leichtere Einheiten nachgefragt. Einige europäische Fahrzeughersteller kündigten bereits an, die Entwicklung und Produktion konventioneller Antriebssysteme zunehmend in Länder mit langfristigerem Marktpotenzial für Verbrennungsmotoren zu verlegen. In diesem Zusammenhang ist mit einer Verschiebung der Entwicklungskompetenzen und Herstellungskapazitäten in Länder außerhalb Europas, z.B. nach China und die USA, zu rechnen. Dies wird starke Auswirkungen auf die europäische und damit auch auf die steirische Zuliefererindustrie haben.

Andererseits führt ein Anstieg der Produktionsvolumina von hybriden Antrieben zu einem zunehmenden Bedarf an elektrischen Motoren, Invertern und Batteriesystemen, inklusive der verschiedenen Nebenaggregate und Regelsysteme. Hybridfahrzeuge werden vermehrt mit automatisierten oder automatischen Getrieben ausgestattet; dies lässt eine gesteigerte Nachfrage für Automatik- und Doppelkupplungsgetriebe und die entsprechenden Bauteile erwarten. Die Produktion von Elektrofahrzeugen ist wesentlich von den Komponenten Batteriesystem, Leistungselektronik und Elektromotoren beeinflusst. Die Herstellung von Leistungselektronik und elektrischen Motoren erfordert den Einsatz von spezialisierten Produktionstechnologien und Fachkräften. Bei Batteriesystemen werden die Zellen von internationalen Herstellern zugeliefert und der Zusammenbau erfolgt entweder direkt beim Fahrzeughersteller oder bei Zulieferern in geografisch nahen Regionen. Neben den Zellen beinhaltet die Wertschöpfungskette der Batteriesysteme elektrische und elektronische Bauteile, Kunststoffkomponenten, Thermalmanagementsystem, Crash- und Sicherheitseinrichtungen sowie Gehäusebauteile. Einen wesentlichen Anteil hat auch die Assemblierung der Module und Gesamtsysteme.

Für die betroffenen Unternehmen ist es wichtig, sich den neuen Anforderungen zu stellen und zukunftssichere Geschäftsstrategien zu entwickeln. Für traditionell Maschinenbau-lastige Unternehmen mit Schwerpunkten in der Produktion von mechanischen Bauteilen bedeutet dies, das oftmals über Jahrzehnte angeeignete Fachwissen und die entsprechenden Entwicklungs- und Produktionskapazitäten zu nutzen, um neue Produktfelder zu erschließen. Des Weiteren ist es wichtig, das unternehmensinterne Knowhow in Richtung neuer digitaler Technologien zu erweitern, um beispielsweise anstatt einzelner Komponenten umfangreiche Gesamtsysteme

anbieten zu können. In vielen Fällen weisen Gesamtsysteme in Fahrzeugen heute mechatronische Architekturen auf, welche aus mechanischen, elektrischen und elektronischen Komponenten zusammengesetzt sind. Hier besteht bei traditionellen Unternehmen mit Fokus auf mechanische Produktionsverfahren oftmals ein Bedarf der Wissensvermehrung in den Themenstellungen der Elektrotechnik und Elektronik.

Die Weiterentwicklung einer über Jahrzehnte in der Maschinenbau-Domäne gewachsenen Industrie in Richtung Systemanbieter mechatronischer Produkte erfordert die Bewusstseinsbildung in allen Führungsebenen und entsprechende Weichenstellungen zur Neuausrichtung. Dies umfasst die Entwicklung von neuen Produktideen und Geschäftsmodellen, sowie die Schaffung der entsprechenden Marketing-, Entwicklungs- und Produktionskapazitäten. Eine wesentliche Rolle nimmt dabei die Weiterbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in allen Ebenen der Wertschöpfungsketten ein.

### Handel und Werkstätten

Der Fahrzeughandel stellt in Österreich ein wichtiges Standbein der Automobilbranche dar. Die Elektrifizierung der Antriebssysteme hat nur einen geringen Einfluss auf die Entwicklung des Fahrzeughandels an sich, allerdings kann die zunehmende Digitalisierung in der Automobilbranche und die Einführung von digitalen Technologien in Fahrzeugen, z.B. die Möglichkeit von Over-the-Air-Updates, bewirken, dass die Kunden deutlich weniger auf die physische Präsenz von Autohäusern Wert legen. Verschiedene Untersuchungen gelangen zu dem Ergebnis, dass auf Grund des aufstrebenden Online-Handels und des wachsenden Direktvertriebs die Anzahl der traditionellen Autohäuser in den nächsten Jahren deutlich sinken wird, z.B. [7]. Pläne zur Umstrukturierung in Richtung Online-Verkauf und Direktvertrieb werden bereits von einigen Fahrzeugherstellern offen kommuniziert; mit einer Umsetzung ist in den kommenden Jahren zu rechnen.

Eine weitere Herausforderung stellen prognostizierte stagnierende oder sogar rückläufige Verkaufszahlen von Neuwagen dar. Zu diesem Thema sind sich die Studien zwar nicht einig, allerdings werden im Zeitraum bis 2035 alternative Mobilitätsangebote, wie Carsharing, Mobility-as-a-Service und eventuell auch autonome Shuttle-Dienste insbesondere in urbanen Gebieten attraktive Alternativen zum traditionellen, privaten PKW darstellen. Eine weitere Einflussgröße stellt der demografische Wandel unserer Gesellschaft dar. Um das Jahr 2030 wird ein Großteil der sogenannten Babyboomer-Generation die Pension antreten, und die Bereitschaft der jungen Generationen Autos privat zu besitzen sinkt zunehmend. Der demografische Wandel und seine Auswirkungen auf die Wirtschaft sind kein europäisches Problem, auch der chinesische Markt ist beispielsweise davon betroffen, was sich durchaus auf die europäische Automobilindustrie auswirken wird.

Umsatzrückgänge sind auch im Ersatzteilhandel und in Werkstätten zu erwarten, da elektrisch angetriebene PKW deutlich weniger Verschleißteile und Wartungsarbeiten benötigen. Der Wandel hin zu hybriden und elektrischen Antrieben erfordert eine massive Umstellung der Kfz-Werkstätten, sowohl was die erforderliche Infrastruktur, als auch was die Schulungen der Fachkräfte betrifft. Elektrifizierte Antriebe beinhalten neue Bauteile und Systeme und werden oftmals im Hochvolt-Bereich betrieben, was erweiterte Sicherheitseinrichtungen in den Werkstätten und Schulungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erfordert.

Batterie-elektrische Fahrzeuge haben deutlich geringere Service- und Wartungsumfänge, was sich mittelfristig auf die Umsätze der Werkstätten auswirken wird. In der Branche ist zwischen Vertragswerkstätten und freien Werkstätten zu unterscheiden. Vertragswerkstätten werden von den Fahrzeugherstellern gut mit Knowhow in Form von technischen Unterlagen und Fachkräfteschulungen versorgt und mit den benötigten Werkzeugen und Softwarepaketen ausgestattet. Freie Werkstätten haben bei den alternativen Antriebstechnologien noch deutlichen Aufholbedarf und müssen sich oftmals auf allgemeine Wartungsarbeiten, den Tausch von Verschleißteilen und §57a-Überprüfungen beschränken. Um einem potenziellen Rückgang der Beschäftigungszahlen in Kfz-Werkstätten entgegenzuwirken, sollten neue Geschäftsfelder erschlossen werden, z.B. die Reparatur von elektrischen Antriebskomponenten, Unterstützung bei der Verwertung von Batteriesystemen oder in den Bereichen der Lade-Infrastruktur für elektrische Fahrzeuge [8].

## 5. Empfehlungen für Maßnahmen zur Unterstützung der steirischen Unternehmen

### 1. Neue Technologien, neue Produkte

Traditionelle Unternehmen müssen sich neu orientieren und versuchen, neue Produkte, Technologien und eventuell neue Geschäftsfelder zu erschließen. Hierzu sollten die eigenen Kompetenzen geschickt eingesetzt und erweitert werden, um neue Ideen zu entwickeln; zum Beispiel:

- Komponenten für Batteriesysteme, elektrische Motoren und Leistungselektronik
- Batterie-Recycling, Second-Life-Anwendungen von Lithium-Ionen-Batterien
- Mechatronische Systeme anstatt einzelner (mechanischer) Bauteile
- Software-Entwicklung, Digitalisierung

Diese inhaltliche Neuorientierung ist insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen ein schwieriges Unterfangen, welches Unterstützung auf mehreren Ebenen benötigt. Ein strukturierter Transformationsprozess erfordert die Einbeziehung aller Akteure: Die betroffenen Unternehmen und ihre Cluster, das Land Steiermark, das Arbeitsmarktservice, Sozialpartner, Bildungseinrichtungen, etc. Der Prozess sollte mit einer Analyse starten, um den wirtschaftlichen und technologischen Status zu erheben. Hier ist es wichtig, die verschiedenen Unternehmen in der Region entsprechend ihrer Profile zu erfassen und auf die spezifischen technologischen und wirtschaftlichen Aspekte einzugehen. Zur Übersicht ist im Anhang eine Auflistung der steirischen Mitglieder des ACStyria aus dem Bereich „Automotive“ enthalten.

Auf Basis der erhobenen Daten können die Unternehmen in verschiedene Gruppen eingeteilt werden, und anschließend Konzepte zur Unterstützung entsprechend der Bedürfnisse erarbeitet werden. Die Maßnahmen zur Unterstützung der Unternehmen beim Transformationsprozess können z.B. technologisches und wirtschaftliches Mentoring in den Führungsebenen, die Vernetzung mit relevanten regionalen und international tätigen Unternehmen, das Erarbeiten von neuen Produktideen und Geschäftsmodellen, sowie die Entwicklung von Mitarbeiter/Innen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen umfassen. Auf Ebene des Landes Steiermark könnte die Einrichtung eines Transformationskabinetts für die gesamte Mobilitätsbranche (ähnlich dem steirischen Klimakabinetts) dazu beitragen, die Prozesse und Tätigkeiten zu koordinieren und zu unterstützen.

### 2. Wissensaufbau

Wissensaufbau ist eine wesentliche Komponente, um Transformationsprozesse erfolgreich implementieren zu können. Dies betrifft alle Ebenen in den Unternehmen, von den Führungskräften bis zu den Fachkräften. Im ersten Schritt ist es wichtig, die Entscheidungsträger in den Unternehmen umfangreich über die Auswirkungen und Anforderungen des Wandels in der Fahrzeugindustrie aufzuklären. Im zweiten Schritt müssen die Unternehmen im Transformationsprozess unterstützt werden. Wichtige Maßnahme hierbei sind Informationsveranstaltungen und Workshops für Entscheidungsträger. Der Knowhow-Aufbau in den neuen Technologien und darüber hinaus sollte durch gezielte Mitarbeiter/Innen-Schulungen (z.B. zu den Themen alternative Antriebssysteme, Elektrik & Elektronik, Aktuator- und Sensorsysteme, Mechatronik, Digitalisierung) erfolgen. Wichtig ist eine Fachgruppen-gerechte Adressierung und eine praxisgerechte Vermittlung der Inhalte.

Um das breite Spektrum an Wissensvermittlung in den verschiedenen Ebenen effektiv anbieten zu können, sollten die verschiedenen Bildungseinrichtungen in der Steiermark zusammenarbeiten. Die Schulungen können auf diese Weise gesamtheitlich geplant werden und sowohl Mitarbeiter/Innen mit technischem Hintergrund als auch Neueinsteiger adressieren. Neben den Bedarfen an Fachkräften in der Fahrzeugindustrie ist in den nächsten Jahren mit einer vermehrten Nachfrage in weiteren technischen Bereichen zu rechnen, z.B. in der Energieversorgung, der Lade-Infrastruktur für elektrische Fahrzeuge, im Rahmen neuer Mobilitätskonzepte, der Digitalisierung des Transportsektors. Insgesamt wird der Bedarf an qualifizierten Fachkräften in der Elektrotechnik und Elektronik, Informatik und Softwareentwicklung, Chemie und in Produktionstechnologien deutlich zunehmen. Ein Fachkräftemangel in diesen Bereichen kann die bereits schwierige Situation der Unternehmen noch deutlich verschärfen. Aus diesem Grund ist es wichtig, bereits in Schulen das Interesse für

die Technik und für die spannenden Berufe bei Mädchen und Jungen zu wecken. Die Zusammenarbeit mit pädagogischen Hochschulen könnte hierzu eine Grundlage für ein umfassendes Aktions-Programm legen.

### 3. Nationale und internationale Vernetzung

Die Vernetzung der regionalen mit nationalen und internationalen Clustern stellt einen wesentlichen Schritt dar, um die Unternehmen bei den rasch ablaufenden Transformationsprozessen in der Automobilindustrie effektiv zu unterstützen. Hierbei ist es wichtig, dass steirische Zuliefererbetriebe an aktuellen Netzwerken teilnehmen und partizipieren können. Ziel ist es, Kompetenzen zu bündeln und bei den neuen Technologien von Anfang an mit dabei zu sein, sowohl betreffend des Knowhows, als auch hinsichtlich Förderprojekten und den oftmals groß angelegten strategischen Aktivitäten der Fahrzeughersteller und der Komponenten-Zulieferer, z.B. im Bereich der Batteriesysteme.

Dazu wird empfohlen, über die bewährten Netzwerke, z.B. die Automotive Intergroup des Ausschusses der Regionen (CoRAI) [9], die European Association of Automotive Suppliers (CLEPA) [10], die Automotive Regions Alliance [11], die Automotive Skills Alliance (ASA) [12], industrieAll Europe [13], die European Cluster Alliance [14], etc., aber auch direkt in wirtschaftlich relevanten und starken Regionen, z.B. in Deutschland, Frankreich und Italien, Aktivitäten zu setzen. Des Weiteren sollten die steirischen Unternehmen unterstützt werden, bei EU-Projekten mitzuarbeiten und sich an ERASMUS-Projekten zu beteiligen. Eine entsprechende Instanz auf Ebene des Landes Steiermark (z.B. ein Transformationskabinett für die Mobilitätsbranche) könnte hier wesentliche Unterstützung bei der Vernetzung und der Durchführung von Aktivitäten, speziell für kleine und mittlere Unternehmen, leisten.

### **Referenzen**

- [1] Statista: Anzahl der Neuzulassungen von Personenkraftwagen in der Europäischen Union nach ausgewählten Antrieben von 2014 bis 2021, Website, Zugriff am 20.11.2022: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1251950/umfrage/pkw-neuzulassungen-in-der-eu-nach-antrieb/>
- [2] Landesstatistik Steiermark: Steiermark PKW-Neuzulassungen nach Kraftstoffarten bzw. Energiequelle 2014 bis 2021, Website, Zugriff am 20.11.2022: [Landesstatistik.steiermark.at](https://www.landesstatistik.steiermark.at)
- [3] Landesstatistik Steiermark: Kraftfahrzeugbestand (Jahresende), 1981 bis 2021 insgesamt, Website, Zugriff am 20.11.2022: [Landesstatistik.steiermark.at](https://www.landesstatistik.steiermark.at)
- [4] Birgit Meyer, Klaus S. Friesenbichler, Mario Hirz: Dekarbonisierung als ein Treiber des Wandels der österreichischen Kfz-Zulieferindustrie, WIFO-Monatsbericht 11-2021 zum Thema Strukturwandel in der Kfz-Branche,
- [5] Adrian König, et.al.: An Overview of Parameter and Cost for Battery Electric Vehicles, World Electric Vehicle Journal, 2021-21-21, <https://doi.org/10.3390/wevj12010021>
- [6] Datenbank des Bundesministeriums für Arbeit und Wirtschaft, Website, Zugriff am 20.11.2022: [https://www.dnet.at/amis/Datenbank/DB\\_Be.aspx](https://www.dnet.at/amis/Datenbank/DB_Be.aspx)
- [7] Deloitte: Future of Automotive Sales and Aftersales, Impact of Current Industry Trends on OEM Revenues and Profits until 2035, Website, Zugriff am 20.11.2022: [file:///Mac/Home/Downloads/Deloitte\\_Future-of-Automotive-Sales-and-Aftersales\\_China\\_Euro5\\_Japan\\_US.pdf](file:///Mac/Home/Downloads/Deloitte_Future-of-Automotive-Sales-and-Aftersales_China_Euro5_Japan_US.pdf)
- [8] Raphael Weinberger: Herausforderungen und Möglichkeiten für Kfz-Werkstätten im Übergang zur E-Mobilität, Masterarbeit am Institut für Fahrzeugtechnik der Technischen Universität Graz, 2022
- [9] Automotive Intergroup des Ausschusses der Regionen (CoRAI), Website: <https://www.europa.steiermark.at/cms/ziel/146727293/DE>
- [10] European Association of Automotive Suppliers (CLEPA), Website: <https://clepa.eu/>
- [11] Automotive Regions Alliance, Website: <https://cor.europa.eu/en/engage/Pages/Automotive-Regions-Alliance.aspx>
- [12] Automotive Skills Alliance (ASA), Website: <https://automotive-skills-alliance.eu/>
- [13] industrieAll Europe, Website: <https://news.industrialall-europe.eu/>
- [14] European Cluster Alliance, Website: <https://clustersalliance.eu/>

## Anhang

### Liste der steirischen Mitglieder des ACStyria aus dem Bereich Automotive

Firma	Kompetenzen
<b>Produktion</b>	
Breitenfeld Edelstahl AG	Rohstahl, Stabstahl, Schmiedhalbzeug
LAC Berger GmbH	Oberflächenbearbeitung
Merkan Gesellschaft m.b.H. Nfg GmbH & Co KG	Metallbearbeitung
Remus Innovation GmbH	Auspuffe
Richard Hiebler GmbH	Kunststoffteile
ROSENDAHL Nextrom GmbH	Maschinen für die Batterie- und Drahtfertigung
Roto Frank Austria GmbH	Kunststofftechnik, Engineering, Konstruktion,
RPD - Rapid Product Development GmbH	Prototyping, 3D-Druck
RPT Tech GmbH	Dichtungen, Schläuche, Halterungen
Secar Technologie GmbH	Carbonkomponenten
SMB Holding GmbH	Engineering, Anlagenbau
Stirtec GmbH	Rührreischweißen
Taibinger & Co Sondermaschinenbau GmbH	Anlagen-, Sondermaschinenbau
WISP Komponenten GmbH	Elektromagnetische Komponenten
4a manufacturing GmbH	Mehrschichtverbund Leichtbau, Kunststoffe, Faserverbundwerkstoffe
A. Heuberger Eloxieranstalt GmbH	Oberflächentechnik
ALTEN Austria GmbH	Engineering, Infotainment & Connectivity
Austria Druckguss GmbH & Co KG	Motorteile, Antriebsstrangteile, Fahrwerkteile
AVL DiTEST GmbH	Testsysteme, Diagnosetechnik
AVL List GmbH	Antriebssysteme, Prüfstandtechnologie
DEWESOFT GmbH	Software, Messtechnik
Ebbinghaus Styria Coating GmbH	Lackierungen, Pulverbeschichtungen, PVC-Beschichtung
EJOT Austria GmbH & Co KG	Verbindungstechnik, Baubefestigungen
EVON GmbH	Verkehrstechnik, Gebäudeleittechnik, Prozessindustrie
Fb Industry Automation GmbH	Engineering, Automation, Elektrotechnik, Anlagenbau
Fuchshofer Präzisionstechnik GmbH	2D- und 3D-Bearbeitung im Präzisionsbereich, CNC-Technologien, Schleifen
HAGE Sondermaschinenbau GmbH & Co KG	Sondermaschinenbau, Zerspanung, 3D-Druck
Heldeco CAM/CAD Fertigungstechnik GmbH	Schwerindustrie, Fertigungsprogrammierung
HTP High Tech Plastics GmbH	Produktion von Kunststoffteilen, Produktdesign, Leichtbau
Kapsch BusinessCom AG	Dienstleistung und Systemintegration im IT-, Sprach- und Datenbereich
Pankl Krenhof AG	Schmiedestücke, Schmiedearbeiten, 3D-Modelle
PIA Automation GmbH	Automatisierungs-Technologien, Marktumsetzung, Lean Production, Industrie 4.0
MAGNA STEYR AG & CO KG	Fahrzeug-Auftragsfertigung
Maschinenbau Koller GmbH	Mechanische Bearbeitung
Maschinenfabrik Liezen und Gießerei Ges.m.b.H.	Engineering, Bauteilefertigung, Gussteile, Säge- und Fräsarbeiten
NextSense Mess- und Prüfsysteme GmbH	Kontaktloses Messen, Spalt- und Versatzmessung, optische Sensorik
Radkersburger Metallwarenfabrik GmbH	Metallumformtechniken, mechanische Bearbeitung, Baugruppenzusammenstellung
SAMSUNG SDI Battery Systems GmbH	Batteriesysteme
STRABAG Property and Facility Services GmbH	Kaufmännisches, Technisches und Infrastrukturelles Facility Service, Immobilienmanagement
TCM International Tool Consulting & Management GmbH	Tool Management, Werkzeughandel, Werkzeugschleifen, Werkzeugbau
Ventana Kapfenberg GmbH	Feingussteile, Aluminiumussteile, Handel mit gießtechnischen Produkten
Voestalpine AG	Fertigung, Verarbeitung und Entwicklung von Stahlprodukten
7iD Technologies GmbH	IoT
ACoS Advanced Components & Solutions GmbH	3D, Spritzguss,
Selmo Technology GmbH	Industriesoftware
VNT Automotive GmbH	Blechteile, Werkzeuge, Verlagerungen
Wollsdorf Leder Schmidt & Co Ges.m.b.H	Innenausstattungen
Zirkl Guss GmbH	Stahl-, Aluminiumguss, Feinguss
<b>Qualitätsmanagement</b>	
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik Austria GmbH	Karosseriebau, E-Fahrzeuge
PJ Messtechnik GmbH	Messtechnik, Prüfstelle, Zulassung, Sensorenentwicklung
AUTFORCE Automations-GmbH	Automationslösungen, Hardware- und Softwareengineering, E-Montage
FOCUSON Industrial Services - MMF GmbH	Industrial Services, Personal Management, Consulting Services
Geodata ZT GmbH - Gruppe Messtechnik	Mess- und Prüftechnik, Industrievermessung
GQM- MA KFZ-Qualitätskontrolle GmbH	Kleinserienproduktionen, Umbau, Ersatzteilbau, Wiederinstandsetzung
LEAN MC GmbH	Qualitäts- und Projektmanagement, Lieferantenmanagement, Schulung
PIA Automation GmbH	Automatisierungs-Technologien, Marktumsetzung, Lean Production, Industrie 4.0
TSM Services GmbH	Qualitäts- und Projektmanagement, Auditvorbereitung und -Begleitung, Supply Chain Management, Logistikoptimierung
WILD Hi-Precision GmbH	Längenmesstechnik, Kalibrierservice, Qualitätsmanagement
TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH	Auditierungen, Funktionale & Cyber-Sicherheit, Zertifizierungen

Firma	Kompetenzen
<b>Entwicklung</b>	
AKKA Austria GmbH	Gesamtfahrzeug, Komponenten, Systeme
Altran Austria GmbH	Crashtests
Bearing Point GmbH	IT & E-Business Solution
COSMO CONSULT GmbH	IT-Consulting, IoT- & Cloud-Lösungen
Invenium Data Insights GmbH	Mobilitätsströme
Invent-tec technologies GmbH	Maschinensicherheit
Know-Center GmbH, Research Center for Data-Driven Business & Big mgIT GmbH	Künstliche Intelligenz
Planum Fallast Tischler & Partner GmbH	Softwareentwicklung, Consulting, Schulungen
Primtec GmbH	Business Solution, IT- und E-Business Consulting, After Sales Support
Siemens AG Österreich	Digitaler Zwilling,
Spath MicroElectronicDesign GmbH	Produktentwicklung, Hard- & Softwareentwicklung
TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH	Elektrotechnik & Anlagenbau, Information und Technologie
4a manufacturing GmbH	Mehrschichtverbund Leichtbau, Kunststoffe, Faserverbundwerkstoffe
Altair Engineering GmbH	Simulationssoftware, Simulationsdienstleistung, Konstruktion
ALTEN Austria GmbH	Engineering, Infotainment & Connectivity
AT&S Austria Technologie & Systemtechnik AG	Leiterplatten-Technologien sowie -Erzeugung
Atos IT Solutions and Services GmbH	Softwareentwicklung, Connectivity, Supplier Collaboration bis Customer Experience
Austria Druckguss GmbH & Co KG	Motorteile, Antriebsstrangteile, Fahrwerkteile
Austrian Center for Electron Microscopy and Nanoanalysis	Zentrum für Elektromikroskopie Graz
AUTFORCE Automations-GmbH	Automatisierungslösungen, Hardware- und Softwareengineering, E-Montage
AVL List GmbH	Antriebssysteme, Prüfstandtechnologie, Forschung
DEWESOFT GmbH	Software, Messtechnik
DEWETRON GmbH	Messtechnologien
EJOT Austria GmbH & Co KG	Verbindungstechnik, Baubefestigungen
EVON GmbH	Verkehrstechnik, Gebäudeleittechnik, Prozessindustrie
Fb Industry Automation GmbH	Engineering, Automation, Elektrotechnik, Anlagenbau
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	Fachhochschule
Fraunhofer Austria Research GmbH	Forschung
Geodata ZT GmbH - Gruppe Messtechnik	Mess- und Prüftechnik, Industrievermessung
HAGE Sondermaschinenbau GmbH & Co KG	Sondermaschinenbau, Zerspanung, 3D-Druck
HyCentA Research GmbH	Wasserstoffforschung, Prüfstände
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	Angewandte Forschung, technisch-wirtschaftliches Consulting
Kämmerer GmbH	Kunststofftechnik, Engineering, Konstruktion, 3D-Druck
Kapsch BusinessCom AG	Dienstleistung und Systemintegration im IT-, Sprach- und Datenbereich
Kompetenzzentrum - Das Virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH	Modellierungs- und Simulationstechniken, Motor- und Antriebsprüfstand, Forschung
PIA Automation GmbH	Automatisierungs-Technologien, Marktumsetzung, Lean Production, Industrie 4.0
MAGNA International Europe GmbH	Gesamtfahrzeugentwicklung
MAGNA Powertrain GmbH & Co. KG	Achsmodule, Fahrwerksysteme, Allradtechnik, Engineering
Magna Steyr AG & CO KG	Engineering, Gesamtfahrzeugentwicklung, Fahrzeug-Auftragsfertigung
Materials Center Leoben Forschung GmbH	Forschung, Metallische und nichtmetallische Materialien, Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse
NextSense Mess- und Prüfsysteme GmbH	Kontaktloses Messen, Spalt- und Versatzmessung, optische Sensorik
ÖGI - Österreichisches Gießerei-Institut	Gießtechnik, Werkstoff- und Bauteilprüfung, Ausbildungs- und Prüfstelle
PCCl Polymer Competence Center Leoben GmbH	Leichtbau, Kunststoffverarbeitung, Kunststoffe/Composites
SAMSUNG SDI Battery Systems GmbH	Batteriesysteme
SinusPro GmbH	Simulation, Softwareengineering
VESCON Systemtechnik GmbH	Konstruktion, Steuerungstechnik, Softwareentwicklung
Voestalpine AG	Fertigung, Verarbeitung und Entwicklung von Stahlprodukten
TU Graz	Universität
<b>Elektronik &amp; Mechatronik</b>	
ALTEN Austria GmbH	Engineering, Infotainment, Connectivity
ams-OSRAM AG	Halbleiterentwicklung, Produktion, Sensorik, Power Management
Competence Tuning IT GmbH	Chiptuning, Softwaretuning, Motorenmanagement, Softwareoptimierung
DEWESOFT GmbH	Software, Messtechnik
DEWETRON GmbH	Messtechnologien
TDK Electronics GmbH & Co OG	elektronische Bauelemente, Module, Systeme
Fb Industry Automation GmbH	Engineering, Automation, Elektrotechnik, Anlagenbau
AKKA Austria GmbH	Automobilelektronik, Prozessanalyse- und Redesign, Softwareentwicklung
Infineon Technologies Austria AG Standort Graz	Halbleitertechnologien, Forschung, Entwicklung, Security
Kendron (Eibiswald) GmbH	Car Systems, Ventiltechnik
Knapp AG	Intralogistik
Kompetenzzentrum - Das Virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH	Modellierungs- und Simulationstechniken, Motor- und Antriebsprüfstand
Magna Auteca GmbH	Competence Center für Spiegelverstellantriebe
MAGNA International Europe GmbH	Gesamtfahrzeugentwicklung
MSG Mechatronic Systems GmbH	Aktuatoren, Sensoren
NXP Semiconductors Austria GmbH	NFC, RFID, Halbleiter-Systeme
SAMSUNG SDI Battery Systems GmbH	Batteriesysteme
SinusPro GmbH	Simulation, Softwareengineering
SVI Austria GmbH	Electronic Manufacturing Services, Forschung & Entwicklung, Electronic Assembly
TAGnology RFID GmbH	RFID Beratung & Consulting, Projektmanagement, Systemintegration
VESCON Systemtechnik GmbH	Konstruktion, Steuerungstechnik, Softwareentwicklung
ALP.Lab GmbH	Testsysteme, Diagnosetechnik
Silicon Austria Labs GmbH	Sensorik

Firma	Kompetenzen
<b>Werkstoffe &amp; Betriebsstoffe</b>	
4a manufacturing GmbH	Mehrschichtverbund Leichtbau, Kunststoffe, Faserverbundwerkstoffe
BOEHLERIT GmbH & Co.KG	Konstruktionsteile, Umformwerkzeuge, Drehen, Fräsen, Holzbearbeitung
EJOT Austria GmbH & Co KG	Verbindungstechnik, Baubefestigungen
Fuchshofer Präzisionstechnik GmbH	2D- und 3D-Bearbeitung im Präzisionsbereich, CNC-Technologien, Schleifen
HTP High Tech Plastics GmbH	Produktion von Kunststoffteilen, Produktdesign, Leichtbau
ISOVOLTA AG	elektrische Isolierstoffe, Lamine, Spezialverbundfolien, Kunststoffe
Karl Fink GmbH	Werkzeugbau, Gießerei, Mechanische Bearbeitung
Pankl Krenhof AG	Schmiedestücke, Schmiedearbeiten, 3D-Modelle
LTC GmbH	Magnesium-Leichtbau
MAGNA Presstec GmbH	Metallumformung, Schweißen, Gewindetubentechnologie, Fahrwerkskomponenten
MATEC Baumgartner Fertigungstechnologie GmbH	Werkstofftechnik, Forschung & Entwicklung, Schadensanalytik
Materials Center Leoben Forschung GmbH	Metallische und nichtmetallische Werkstoffe, Herstell- und Verarbeitungsprozesse
ÖGI - Österreichisches Gießerei-Institut	Gießtechnik, Werkstoff- und Bauteilprüfung, Ausbildungs- und Prüfstelle
PCCL Polymer Competence Center Leoben GmbH	Leichtbau, Kunststoffverarbeitung, Composites für Strukturanwendungen
PRISMA Engineering GmbH	Ionische Flüssigkeiten, Performance Chemikalien, Prozessentwicklung
Stahl Judenburg GmbH	Stähle, Kolbenstangen, Wärmebehandlung
TCM International Tool Consulting & Management GmbH	Tool Management, Werkzeughandel, Werkzeugschleifen, Werkzeugbau
Ventana Kapfenberg GmbH	Feingussteile, Aluminiumussteile, Handel mit gießtechnischen Produkten
Voestalpine AG	Fertigung, Verarbeitung und Entwicklung von Stahlprodukten
Voestalpine Metal Forming GmbH	Präzisionsteile, Karosseriebauteile, Leichtbau
<b>Motor &amp;Energiehandlung</b>	
ATT advanced thermal technologies GmbH	Thermofolien
Cryoshelter	Tanksysteme
DAU GmbH & Co KG	Hochleistungskühlungen
DiniTech GmbH	Ladetechnik
eVersum mobility solutions GmbH	Elektroantriebe
Rouge H2 Engineering GmbH	Wasserstoffherzeugung
Spalt Elektromechanik und -maschinenbau GmbH	Prüfung & Reparaturen von E-Motoren
Austria Druckguss GmbH & Co KG	Motorteile, Antriebsstrangteile, Fahrwerkteile
AVL List GmbH	Antriebssysteme, Prüfstandtechnologie
CERAM Austria GmbH	Katalysatoren, Wärmespeicher, Gießereifilter, mechanische Bearbeitung
HyCentA Research GmbH	Wasserstoffforschung, Prüfstände
IESTA - Institute for Advanced Energy Systems & Transport Applications	Forschung, Verkehrs- und Energiepolitik
Joanneum racing graz	Fahrzeugentwicklung
Kompetenzzentrum - Das Virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH	Modellierungs- und Simulationstechniken, Motor- und Antriebsprüfstand
MAGNA Powertrain GmbH & Co. KG	Achsmodule, Fahrwerksysteme, Allradtechnik, Engineering
Pankl racing Systems AG	Entwicklung und Produktion von Motoren- und Antriebsteilen