

FUTURE MOBILITY SHIFT

Projektergebnisse und Empfehlungen

Ein Fazit zur Transformation der Fahrzeugindustrie in
Nordhessen nach drei Jahren Projektlaufzeit

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt

Einleitung.....	5
Stand der Transformation in Nordhessen - Ein Überblick.....	8
<i>Demografische Entwicklung</i>	10
<i>Future Skills und Führungsqualitäten als Schlüsselemente</i>	11
Schwerpunkthemen der Transformation in Nordhessen.....	13
1. <i>Digitalisierung als Schlüsselement der Transformation</i>	13
2. <i>Künstliche Intelligenz</i>	17
3. <i>Future Skills</i>	25
4. <i>Sozial-Ökologische Transformation</i>	32
Handlungsempfehlungen.....	39
<i>Exemplarische Weiterbildungen während der Transformation</i>	39
<i>Digitalisierung von Betriebsabläufen</i>	41
<i>Offenheit gegenüber technologischem Fortschritt</i>	42
Fazit.....	43
Literaturverzeichnis.....	46



Einleitung

Volkswagen steckt tief in der Krise und verzeichnet im dritten Quartal 2024 einen Gewinnrückgang von rund 64% (vgl. Tagesschau 2024a). Zwar macht der Konzern nach wie vor Gewinne, in Q3 2024 waren es immerhin 1,58 Mrd. Euro, allerdings fallen diese deutlich geringer aus als prognostiziert (vgl. ebd.). Bei einer Informationsveranstaltung Ende Oktober sprach die Konzernbetriebsratschefin Daniela Cavallo sogar von mindestens drei Werksschließungen in Deutschland und Lohnkürzungen von bis zu 10%. Zudem sollten alle verbleibenden Werke schrumpfen, davor sei kein Werk sicher (vgl. ZDF 2024). DW Deutsch stellte sogar die Frage in den Raum, ob der Konzern möglicherweise vor einem „Kodak Moment“ stehe und meint damit, dass große Konzerne wie Kodak oder VW durch neue Technologien schnell an Anschluss verlieren könnten und nicht mehr konkurrenzfähig sind. Bei Kodak war es damals das Aufkommen der Digitalfotografie, die die analogen Fotofilme verdrängten. Beim ehemaligen Marktführer für Mobiltelefone Nokia hingegen sorgte das Aufkommen des Smartphones für erhebliche Verluste (vgl. DW Deutsch 2024). Auch die Automobilindustrie in Nordhessen steht diesbezüglich vor großen Herausforderungen, denn knapp die Hälfte der 186.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Region arbeitet in dieser Branche. (Vgl. IWAK, Nov. 2024), allein im VW-Werk in Kassel-Baunatal arbeiten rund 17.000 Mitarbeitende, die betroffen sind, was die Warnstreiks seit Dezember 2024 verdeutlichen.

Eine vergleichbare Veränderung durch einen Technologiewandel erlebt derzeit auch der Automarkt. Denn statt leistungsfähigen, effizienten und langlebigen Verbrennungsmotoren stehen immer mehr die Batterietechnologie und ein elektrischer Antriebsstrang im Vordergrund (DW Deutsch 2024: 0:46ff). Hinzu kommt, dass der Bereich Software eine immer größere Rolle spielt, um beispielsweise (teil)autonomes Fahren zu ermöglichen, umfangreiche Infotainment-Systeme zu integrieren und Kosten zu reduzieren. Solche Software-Defined Vehicles (SDV) gelten dabei als Weiterentwicklung bisheriger Fahrzeuge, die sich hauptsächlich durch ihre Mechanik und „Hardware“ auszeichneten (vgl. Automobilwoche 2023). Das Mercedes-Benz Werk Kassel entwickelt sich zur Zeit eher positiv, da es zum Kompetenzzentrum für elektrische Antriebssysteme ausgebaut wird. Mit substanziellen Investitionen und einer Qualifizierungsoffensive für die Mitarbeitenden positioniert sich das Werk scheinbar gut für die zukünftige Herausforderungen und setzt auf nachhaltige Energiekonzepte

wie den Betrieb von Montageanlagen durch Photovoltaik. (Vgl. News-Room Daimler Truck Nov. 2024).

Das Automobil hat sich somit weiterentwickelt und zahlreiche neue Konkurrenz vor allem aus China und den USA auf den Plan gerufen. Besonders im Hinblick auf die Batterieproduktion sind hier neue Abhängigkeiten entstanden, weil diese auf vielen Ebenen der Wertschöpfungskette durch China dominiert wird (vgl. Mit offenen Karten 2024). Zahlreiche Beobachter:innen argumentieren daher, Volkswagen habe „die Transformation hin zur Elektromobilität und innovativeren Digitalsystemen verschlafen“ (Tagesschau 2024b). Insgesamt erscheint die Lage für Volkswagen sowie für die deutsche Fahrzeugindustrie im Allgemeinen also äußerst ernst und lässt Handlungsbedarf in alle Richtungen erkennen.

Denn um wieder Anschluss im Rennen um die Mobilitätswende zu gewinnen und Abhängigkeiten abzubauen, sind seitens der Hersteller, Zulieferbetriebe und deren Belegschaften zahlreiche Veränderungen notwendig. Diese betreffen nicht nur technologische Innovationen und Innovationsbereitschaft, sondern auch regelmäßige und umfangreiche Weiterbildungen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Voraussichtlich wird der Personalbedarf in der Produktion nämlich sinken, weil Elektrofahrzeuge insgesamt weniger Bauteile benötigen und die automatisierte Fertigung weiter zunehmen wird. „Demgegenüber wird jedoch auch in einigen wenigen Bereichen wie z.B. in Software und IT ein wachsender Beschäftigungsbedarf prognostiziert“ (Berger/Gensler 2024: 11). Future Skills¹, wie Digitale- und Problemlösungskompetenzen, werden dabei immer wichtiger, weil nahezu alle Tätigkeitsfelder immer digitaler werden (vgl. ebd.: 18).

Um einen positiven Beitrag für diesen komplexen Transformationsprozess in Nordhessen zu leisten, hat das Projekt Future Mobility Shift diesen Handlungsleitfaden zusammengestellt. Er beruht auf den Erfahrungen, die durch die exemplarischen Weiterbildungen für KMU, die Arbeit mit dem Weiterbildungsverbund, regionale Sta-

¹ In Anlehnung an Ulf-Daniel Ehlers versucht das Konzept der Future Skills Kompetenzen zu identifizieren und zu strukturieren, die es Personen ermöglichen sich selbst zu organisieren, komplexe Probleme zu lösen und (erfolgreich) handlungsfähig zu bleiben, obwohl sich die Umgebung ständig verändert (vgl. Ehlers 2021: 356).

keholder sowie den Austausch mit der Steuerungsgruppe gewonnen wurden. Dabei richtet sich der Leitfaden gleichermaßen an Weiterbildungseinrichtungen und Betriebe, um Future Skills zu identifizieren, vorhandene Weiterbildungsangebote weiterzuentwickeln, neue zu kreieren und Lösungen für anstehende Herausforderungen zu finden. Denn auch wenn es keine Musterlösung für die Herausforderungen der Transformation gibt, zeichneten sich während des Projekts einige zentrale Themen ab, die zukünftig immer wichtiger werden und Weiterbildungen erforderlich machen.

Damit dies besser gelingt, werden im Folgenden zunächst die Ergebnisse der Bedarfsanalyse sowie der Umfrage des Projekts zu Future Skills in Nordhessen zusammengefasst und in den Diskurs aktueller Herausforderungen der Fahrzeugindustrie gestellt. Anschließend werden entlang der Themen für die exemplarischen Weiterbildungen des Projekts Schwerpunkte gesetzt und argumentiert, welche Bedeutung diese für die Transformation sowie für Weiterbildungseinrichtungen aus Nordhessen haben. Konkret geht es dabei um die Digitalisierung mit Fokus auf KI-Technologien, Future Skills, Ansätze zur Sozial-Ökologischen Transformation und Führungsthemen, weil sich diese während des Projekts als wichtige Dreh- und Angelpunkte der Transformation gezeigt haben.



Stand der Transformation in Nordhessen - Ein Überblick

Bereits während der ersten Umfrage zur Bedarfsanalyse in Nordhessen befand sich die Branche in Nordhessen in umfassenden Transformationsprozessen, die sich durch das Ende der Corona Pandemie sowie die parallel entstehende Energiekrise und Inflation weiter beschleunigten. So berichteten viele der interviewten Personen von Investitionen in Forschung, Infrastrukturen und neue Technologien, wobei einige Betriebe auf die anhaltend gute Auftragslage aus dem Bereich konventioneller Antriebe zurückgreifen konnten. Auch eine Bereitschaft zur Öffnung für neue Geschäftsfelder wie Wasserstoff, Batterieentwicklung und Produktion, erneuerbare Energien sowie das Betreiben von Ladesäulen war erkennbar (vgl. Lieder/Schmidt 2023: 14).

Trotz aller Technologieoffenheit in der Mobilitätswende scheint sich derzeit alles auf batterieelektrische Antriebe für die Massenmobilität der Zukunft zu verdichten. Das zeigen Zulassungszahlen, bei denen Elektrofahrzeuge den größten Anteil an Fahrzeugen mit erneuerbaren Energien ausmachen² (vgl. ADAC 2024). Auch politisch ist dieser Trend deutlich erkennbar, indem sich Deutschland laut Koalitionsvertrag der Bundesregierung bis 2030 beispielsweise zum „Leitmarkt für Elektromobilität mit mindestens 15 Millionen Elektro-Pkw“ (Koalitionsvertrag 2021: 51) emanzipieren soll.

Allerdings war bereits zum Zeitpunkt der Umfrage eine Tendenz zum Festhalten an konventionellen Antrieben erkennbar, genauso wie eine Skepsis gegenüber Elektrofahrzeugen im Hinblick auf Ladeinfrastrukturen und Haltbarkeit der Batterien. Diese scheint in ähnlicher Form bis heute fortzubestehen: Denn trotz der Innovationsbereitschaft der interviewten Betriebe aus Nordhessen ist der Anteil an Elektrofahrzeugen bei den aktuellen Zulassungszahlen bundesweit im Vergleich zu November 2022 derzeit rückläufig. Während 2022 noch 22,3% der Neuzulassungen reine Elektrofahrzeuge waren, sind es im September 2024 nur noch 16,5% (vgl. ADAC 2024; Lieder/Schmidt 2023: 14). Dies zeigt auch das E-Barometer der HUK, wonach seit dem Wegfall der staatlichen Förderung rund 40% weniger Personen von Fahr-

2 Hybrid-Autos werden hierbei nicht berücksichtigt, weil sie nicht rein elektrisch bewegt werden können und die genutzte Energie immer aus fossilen Brennstoffen stammt. Plug-in-Hybrid hingegen wurden berücksichtigt.



zeugen mit Verbrennungsmotor auf Elektroautos umsteigen. Stattdessen lässt sich umgekehrt sogar feststellen, dass „mehr als ein Drittel bisheriger E-Autofahrer[:innen] beim Fahrzeugwechsel wieder zurück zum Verbrennungsmotor gingen“ (HUK Coburg 2024).

Diese Entwicklung zeigt, wie wichtig finanzielle Anreize z.B. durch Förderungen von Elektrofahrzeugen und der Ausbau von Infrastrukturen sind, um die Transformation der Branche voranzubringen. Denn wenn nach wie vor Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor die erste Wahl bei Verbraucher:innen sind, weil sie rund 15.000€ günstiger als vergleichbare Elektrofahrzeuge sind, gerät die Mobilitätswende in Deutschland zwangsläufig ins Stocken (vgl. Die Woche 2024: 04:50ff). Zudem muss in der Bevölkerung und in den Belegschaften die Skepsis gegenüber der Elektromobilität abgebaut werden, damit die Transformation konsequent ins Rollen kommt.

Das deutete sich bereits bei der Bedarfsanalyse des Projekts an (vgl. Lieder/Schmidt 2023: 14) und scheint sich durch die aktuellen Entwicklungen zu bestätigen. Hier sind Politik, Konzernführungen und Mitarbeitende gleichermaßen gefragt, um das Misstrauen gegenüber der Mobilitätswende abzubauen und attraktive Angebote auf den Markt zu bringen (siehe auch Lieder/Schmidt 2023: 15). Wie das gelingen könnte, zeigt beispielsweise der Hersteller Opel aus Südhessen, der ab 2025 keine neuen Modelle mit Verbrennungsmotor mehr auf den Markt bringen möchte und somit konsequent auf Elektromobilität setzt (vgl. Hessenschau 2024; Joachim 2024).

Bereits in der ersten exemplarischen Weiterbildung des Projekts wurde daher das Thema „Elektromobilität und Ladeinfrastruktur“ in den Fokus gerückt, um die Skepsis vor der neuen Technologie bei KMU abzubauen und für Innovation zu werben. Zudem wurden Förderprogramme unterschiedlicher Ministerien vorgestellt, die kleine und mittlere Betriebe bei der Umstellung auf nachhaltige Mobilitätskonzepte unterstützen. Dieses Angebot wurde sehr gut angenommen, woraufhin weitere Veranstaltungen zu diesem Themenfeld folgten. Insgesamt zeigten sich Weiterbildungen zu den Vor- und Nachteilen neuer Technologien sowie zur Sozial-Ökologischen Transformation und Nachhaltigkeit im Betrieb dabei als wertvolle Beiträge, da hier Nachholbedarf seitens der Betriebe zu bestehen scheint. Weiterbildungseinrichtungen könnten solche Themen daher stärker forcieren und in ihr Portfolio integrieren.

Demografische Entwicklung

Eine weitere Herausforderung der Transformation ergibt sich daraus, dass Elektrofahrzeuge deutlich weniger Bauteile benötigen als Verbrenner. Weniger benötigte Teile und geringerer Wartungsaufwand führen dementsprechend auch zu insgesamt weniger Arbeitsaufwand in der Produktionskette und der Instandhaltung von Fahrzeugen. Zahlreiche Prognosen gehen daher von einem massiven Stellenabbau aus, der an einigen Standorten bereits begonnen hat: So wurden laut Statista im Jahr 2021 bereits rund 22.800 Personen weniger in der Fahrzeugindustrie beschäftigt als im Vorjahr (vgl. Kords 2022). Beim Volkswagen Werk Kassel-Baunatal steht das Thema Stellenabbau aktuell im Raum, da sich VW insgesamt hiervon Kosteneinsparungen verspricht (vgl. Zeit online, 2.12.14)

Damit deutet sich eine Trendwende an, da die Beschäftigungszahlen seit der Finanzkrise nahezu fortlaufend gestiegen sind. Es muss allerdings betont werden, dass dies nicht nur mit der Umstellung auf Elektromobilität zusammenhängt, sondern auch eine Folge der Pandemie, anhaltender Lieferkettenprobleme und neuer Konkurrenz sein könnte (vgl. Kords 2022.). „Fakt ist dennoch: der elektrische Antriebsstrang ist einfacher als der von Verbrennern. Deshalb wird weniger Personal für dessen Herstellung gebraucht und deshalb muss mit den Beschäftigten am Verbrenner etwas geschehen“ (Ilg 2019). Auch die regionalen Berufsprognosen z.B. des IWAK (Institut für Wirtschaft, Arbeit und Kultur) für Nordhessen gehen daher von einem leicht

negativen Wachstum in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen aus (vgl. IWAK 2023: 32).

Abgefedert wird dieser Einschnitt allerdings durch demografische Entwicklungen, da in den kommenden Jahren deutlich mehr Personen altersbedingt aus dem Berufsleben ausscheiden als neu eintreten (vgl. IWAK 2023: 6). Konkret werden dabei von „2021 bis 2028 [...] in Hessen 178.470 fehlende Arbeits- und Fachkräfte prognostiziert“ (ebd.: 3). Laut dem Automobilexperten Oliver Flack kommen die meisten Beschäftigten der Branche dennoch an Weiterbildung und Umschulung nicht vorbei, da der Fokus künftig auf anderen Kompetenzen wie z.B. der Elektronik und Batteriesteuerung liegen wird (Flack zit. nach Ilg 2019; Ilg 2019).

Diese Einschätzung spiegelt auch die Bedarfsanalyse von Future Mobility Shift wider, wonach zahlreiche Betriebe neue Kompetenzen z.B. im Bereich von Programmierung, Digitalisierung und Hochvolttechnik erwerben müssen. Laut einer weiteren Umfrage des Projekts im Februar 2024, ist die Bereitschaft zur Digitalisierung dabei insgesamt sehr hoch und 86% der Befragten gaben an, dass sie oder Kolleg:innen in den vergangenen zwei Jahren an beruflichen Weiterbildungen teilgenommen haben. Als Hürden für regelmäßige Weiterbildungen zeigten sich allerdings eine hohe Arbeitsverdichtung in den Betrieben sowie die hohen Kosten einer Weiterbildung (vgl. Resch/Schmidt 2024: 9f). Hier könnte ein einfacherer Zugang zu Fördermitteln für Weiterbildungen somit Anreize schaffen, damit Betriebe noch stärker auf die Weiterbildung von Mitarbeitenden setzen.

Future Skills und Führungsqualitäten als Schlüsselemente

Durch die Bedarfsanalyse des Projekts wurde außerdem deutlich, dass neben technischen Herausforderungen vor allem neue Führungskompetenzen und Digitale Kompetenzen gefragt sind, um die Herausforderungen der Transformation zu meistern. Denn die Transformation bedeutet für viele Betriebe auch eine Umstellung auf digitalisierte Betriebs- und Produktionsabläufe, um die Kommunikation zwischen Betrieben zu vereinfachen, Abläufe zu beschleunigen und insgesamt effizienter zu arbeiten. Das gelingt allerdings nur dann, wenn die Digitalisierung von allen Mitarbeitenden aktiv getragen wird. Dafür wird ein umfangreiches Repertoire an Fähigkeiten

benötigt, „mit denen Computersysteme sicher bedient, Sicherheitsrisiken vermieden und selbstständig Lösungen für alltägliche Herausforderungen gefunden werden können“ (Lieder/Schmidt 2023: 16). Damit dies gelingt, besteht nach wie vor ein erheblicher Weiterbildungsbedarf in vielen Belegschaften, was auch eine Umfrage des Projekts zeigte (vgl. Resch/Schmidt 2024: 13).

Außerdem werden Führungskompetenzen immer wichtiger, weil der Fachkräftemangel zunehmend neue Konzepte von Arbeit und der Organisation von Arbeit erforderlich macht. Auch die Digitalisierung macht neue Führungskompetenzen erforderlich. Hier bedarf es besonders auf Führungsebenen eines Umdenkens, um Generationenkonflikte zu vermeiden, Potentiale der Digitalisierung zu nutzen und neue Mitarbeitende zu finden bzw. langfristig im Betrieb zu halten (vgl. Resch/Schmidt 2024: 7f, 13).

In den folgenden Kapiteln wird es daher vor allem um die genannten Schwerpunktthemen Future Skills, Führungskompetenzen, Digitalisierung und neue Technologien gehen. Während des Projekts haben sich diese nämlich mehrfach als zentrale Drehpunkte gezeigt, die für die Richtung und den Erfolg der Transformation entscheidend sind. Zudem können diese Konzepte gut in diesem Handlungsleitfaden dargestellt werden, um der nordhessischen Wirtschaft sowie den Weiterbildungseinrichtungen Orientierung zu bieten.

Schwerpunkthemen der Transformation in Nordhessen

Wie bereits angedeutet haben sich während der Projektlaufzeit durch den regelmäßigen Austausch im Weiterbildungsverbund, durch Gespräche mit Expert:innen sowie durch die exemplarischen Weiterbildungen für KMU einige Schwerpunkthemen herauskristallisiert, die wegweisend für die Transformation in Nordhessen erscheinen. Diese werden in den folgenden Abschnitten systematisch vorgestellt und in aktuelle Diskurse eingeordnet. Ziel ist es für KMU und Weiterbildungseinrichtungen Orientierung im Transformationsprozess zu bieten und die Ergebnisse des Projekts an viele Interessierte weiterzugeben.

1. Digitalisierung als Schlüsselement der Transformation

Digitalisierung ist nicht universell und kann sich daher von Betrieb zu Betrieb und Branche zu Branche stark unterscheiden. Allgemeine Antworten auf die Frage, wie „Digitalisierung eigentlich geht“, gibt es daher kaum. Zu den übergeordneten Zielen der Transformation gehört allerdings häufig, Prozesse so weit wie möglich zu automatisieren, digitale Kommunikations- und Datenaustauschmethoden zu verwenden und online z.B. über eine Webseite oder über Social Media präsent zu sein. Darüber hinaus können in digitalisierten Betrieben effizient Interaktionen mit Kund:innen über digitale Wege, wie z.B. einen Web-Shop oder ein Online-Formular stattfinden, Daten ausgewertet und Prozesse entsprechend optimiert werden. Auch mobile bzw. ortsunabhängige Arbeitsmöglichkeiten für Mitarbeitende gehören zu den Vorteilen von digitalisierten Betrieben.

Wichtig ist hierbei, für jede Herausforderung das richtige Werkzeug auszuwählen, damit Prozesse am Ende tatsächlich effizienter und hochwertiger für die Kund:innen sind als vorher. In der Praxis ist das häufig allerdings gar nicht so einfach: So ist die Künstliche Intelligenz von Chat-GPT beispielsweise eine gute Hilfe für das Schreiben von Texten und bei einfachen Recherchen. Beim Überwachen von Produktionsabläufen hingegen ist das Werkzeug hingegen eher weniger hilfreich. Genauso kann das Office-Paket von Microsoft ein effizientes Werkzeug für die Zusammenarbeit im Team, die Auswertung von Statistiken oder das Schreiben von Texten sein, wenn die Arbeit entsprechende Tätigkeiten erfordert.



Um die richtigen digitalen Lösungen für die Mobilität von morgen zu finden, setzt z.B. der Volkswagenkonzern seit 2021 auf das Tochterunternehmen Cariad (vgl. Knecht/Lang 2022), an dessen Spitze seit Juni 2023 Peter Bosch als CEO steht (vgl. Cariad 2023). Damit möchte der Konzern die anhaltenden Softwareprobleme lösen und eine gemeinsame Grundlage für Software-Defined Vehicles (SDV) der Marken Audi und VW schaffen sowie Allianzen mit „strong tech players“ entwickeln (vgl. ebd.). Insgesamt geht es hier also darum, die Softwarekompetenzen des Konzerns zu bündeln und markenübergreifend weiterzuentwickeln (vgl. volkswagenag.com).

Auch Mercedes-Benz und BMW suchen derzeit nach neuen Strategien und setzen dazu zunehmend auf Open Source Lösungen:

„Mercedes-Benz [hat] im Frühjahr 2022 Open Source im Unternehmen institutionalisiert und seine IT-Teams ermuntert, gezielt Open-Source-Anwendungen zu entwickeln. Die Schwaben möchten künftig nicht nur Open Source nutzen, sondern eigene Projekte aufsetzen“ (Hort 2023).

BMW demgegenüber „veröffentlicht Open-Source-Datensätze für Machine Learning und stellt Bilddaten aus der Fertigung zur Verfügung“³ (ebd.).

Allerdings sind auch diese Ideen deutscher Hersteller längst nicht neu und die Konkurrenz ist bereits einige Schritte voraus: Mit dem Statement „All Our Patent Are

³ Die Open-Source Projekte beider Hersteller sind auf github.com verfügbar.

Belong To You“ (Tesla 2014) stellte Elon Musk bereits 2014 alle Patente von Tesla zur freien Verfügung und kündigte an, keine Patentklagen gegen andere Akteure zu führen. Fünf Jahre später folgte Toyota mit einem ähnlichen Schritt und erlaubt seitdem anderen Firmen die lizenzfreie Nutzung von fast 24.000 Patenten im Zusammenhang mit ihrer Hybrid-Technologie (vgl. Jones 2022). Zudem kündigte Tesla 2018 an, dass die Sicherheits-Software der Autos künftig unter einer kostenlosen Open-Source Lizenz verfügbar ist (vgl. Spiegel 2018).

Ein weiterer Schritt in diese Richtung könnte eine stärkere Beteiligung deutscher Betriebe an der neuen Prozessorarchitektur RISC-V sein, die als offener Standard frei verwendet werden kann und nicht wie bisherige Prozessoren durch Intel oder ARM lizenziert werden müssen. Auf diese Weise könnten unabhängig von anderen Konzernen und ohne Lizenzgebühren eigene Chips entwickelt und damit die Krisensicherheit erhöht werden. Inwiefern es schon eine aktive Beteiligung an der Technologie seitens der Hersteller gibt, konnte im Rahmen dieses Handlungsleitfadens leider nicht ermittelt werden. Laut der Webseite der RISC-V Organisation gehören zu den größten Unterstützern bislang allerdings vor allem altbekannte IT-Unternehmen wie Google, Intel, Qualcomm und Seagate sowie Alibaba Cloud, Huawei und Tencent (vgl. RISC-V o.J.).

Ob eine Beteiligung der Fahrzeugindustrie an solchen Entwicklungen tatsächlich zielführend ist und Wettbewerbsvorteile bringt, wird die Zukunft zeigen. Wünschenswert wäre bereits jetzt, dass die deutsche Fahrzeugbranche in Sachen Digitalisierung künftig selbstbewusster auftritt, sich aktiv für neue Technologien einsetzt und Digitalisierung gestaltet, anstatt wie bisher nur „passiv“ auf die Konkurrenz zu reagieren. Das betrifft nicht nur große Konzerne, sondern auch kleinere und mittlere Betriebe in Nordhessen. Denn die Elektromobilität und Transformation der Branche bietet auch Raum für Neues, was zahlreiche neue Akteure wie Aptera, Rivian oder Polestar sowie die vielen neuen chinesischen Fahrzeughersteller beweisen.

Entsprechend sollten KMU und Weiterbildungseinrichtungen noch stärker als bisher auf die Digitalisierung setzen, um Prozesse zu beschleunigen und die Effektivität zu steigern. Wie eingangs erwähnt gibt es hierfür zwar keine Musterlösung für alle Betriebe. Allerdings gibt es zahlreiche Ansätze, die sich einfach realisieren lassen

und für viele Firmen passend sind. Im Folgenden werden daher einige grundlegende Konzepte und Ansätze zur Digitalisierung vorgestellt. Diese wurden auch während der exemplarischen Weiterbildungen des Projekts diskutiert. Da sich dieses Feld sehr dynamisch entwickelt und laufend neue Lösungen auf den Markt drängen, sind immer individuelle und aktuelle Ansätze einzubeziehen.

Digitales Marketing über Social Media

Genau wie eine Webseite gehört Social Media heute in vielen Branchen zum kleinen Einmal-eins des Marketings, um z.B. niedrigschwellig mit Kund:innen ins Gespräch zu kommen, Mitarbeitende zu gewinnen oder die eigene Arbeit zu vermarkten. Allerdings ist dieses Feld äußerst dynamisch und es gibt eine große Bandbreite unterschiedlicher Plattformen. Für Betriebe und Weiterbildungseinrichtungen ist es daher wichtig, sich bewusst für eine Auswahl an Social Media Plattformen zu entscheiden und diese strategisch zu bespielen. Im Vordergrund sollte hierbei immer die Frage stehen, wer eigentlich die Zielgruppe ist und was mit der Kommunikation über Social Media erreicht werden soll.

Projektmanagement und Arbeiten mit der Cloud

Digitale Workflows über Cloud-Lösungen ermöglichen standortunabhängig das Arbeiten an gemeinsamen Dokumenten, was nicht nur im Projektmanagement viele Vorteile bietet. Auch auf Baustellen oder bei Dienstreisen ergeben sich hier für nahezu alle Branchen Vorteile, wenn die Mitarbeitenden von überall (über gesicherte Verbindungen) auf die notwendigen Daten zugreifen und Änderungen vornehmen können. Hier gibt es viele unterschiedliche Anbieter, von kommerziellen Lösungen wie OneDrive von Microsoft, Dropbox und Google Drive bis hin zu Open Source Lösungen wie Nextcloud.

Papierloses Büro

Neben Cloud-Lösungen kann eine Software zur Umsetzung eines papierlosen Büros viele Vorteile für die Verwaltung und Organisation von Betrieben bringen. Das liegt einerseits daran, dass die Menge an Papier auf ein Minimum reduziert wird. Gleich-

zeitig können benötigte Dokumente sehr schnell gefunden werden, weil diese digital durchsuchbar und somit schnell und einfach auffindbar sind, ohne dass analoge Aktenordner durchstöbert werden müssen.

2. Künstliche Intelligenz

Seit der Veröffentlichung von Chat-GPT der Firma OpenAI Ende November 2022 ist das Thema Künstliche Intelligenz (KI) in aller Munde und wird vielerorts längst als “the next Big Thing” diskutiert. Das Spektrum der Debatten reicht dabei von ungeklärten rechtlichen und ethischen Fragen über konkrete Anwendungsfelder bis hin zu neuen Märkten mit enormem Wachstumspotenzial (vgl. Kewes 2023). Begleitet wird dies von einem unübersichtlichen Ensemble an neuen generativen Apps, die scheinbar problemlos menschenähnliche Texte schreiben und Bilder erschaffen können. Diese Entwicklung bedingt, dass das Thema auch vielen Betrieben und Bildungseinrichtungen unter den Nägeln brennt, um den Anschluss in diesem Feld nicht zu verlieren.

Der Einstieg in die Technologie ist wegen der Fülle an Angeboten, offenen Fragen und fehlender Praxiserfahrung allerdings alles andere als einfach. Zudem ist der Markt auch Ende 2024 noch immer sehr dynamisch und unübersichtlich, weil sich die Möglichkeiten laufend weiterentwickeln und beinahe täglich neue KI-Lösungen von Konzernen wie OpenAI, Microsoft, Google und Meta vorgestellt werden. Parallel dazu werden KI-Technologien immer stärker auch in alltägliche Programme integriert, um Arbeitsabläufe zu vereinfachen und zu beschleunigen.

Somit ist es kaum verwunderlich, dass das Thema KI bei den KMU und im Weiterbildungsverbund auf hohes Interesse stieß und vielfach thematisiert wurde. Um diesen Diskurs aufzunehmen bzw. weiterzuführen, geht es in diesem Kapitel vor allem um die Möglichkeiten und Risiken der Technologie sowie um exemplarische Anwendungsfelder für KMU und Weiterbildungseinrichtungen. Im Zentrum steht hierbei die Frage, wie Künstliche Intelligenz auch von kleinen und mittleren Betrieben schon heute sinnvoll eingesetzt werden kann, um Prozesse zu beschleunigen und von der Technologie zu profitieren. Hieran schließt sich die Frage, welche Qualifizierungsangebote Bildungseinrichtungen anbieten könnten, um entsprechende Wissenslücken

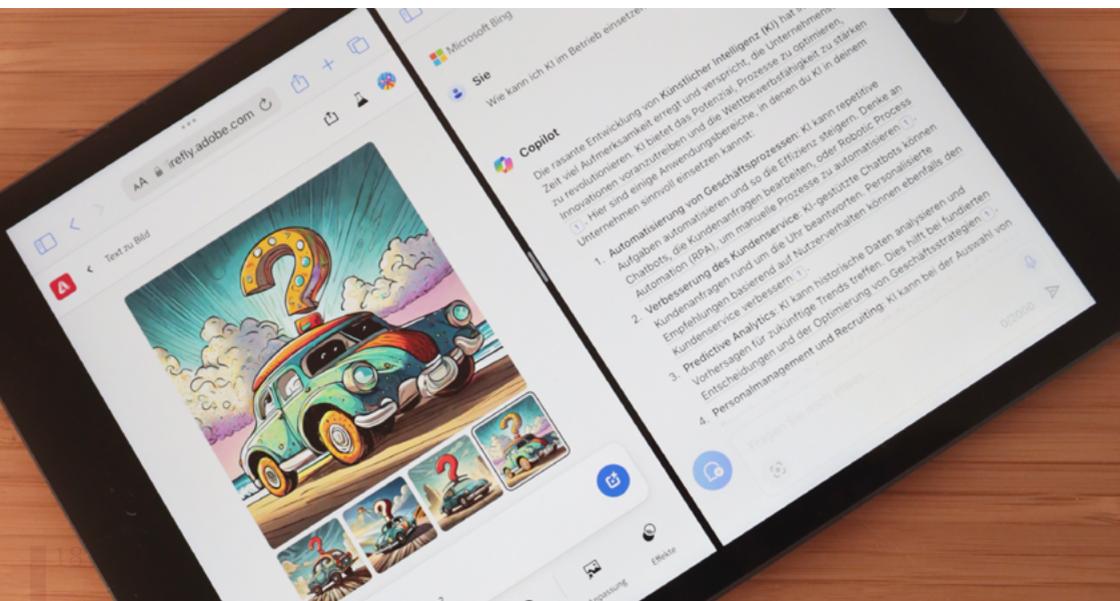
bei potenziellen Anwender:innen aus Betrieben zu schließen und in KI-Kompetenzen umzuwandeln.

Chancen von KI und Anwendungsbeispiele

Kein Feld entwickelt sich derzeit so schnell, wie die Künstliche Intelligenz und beinahe täglich kommen neue Anwendungen hinzu, die das Potenzial haben, Arbeitsabläufe zu vereinfachen und die Produktion zu steigern. Wie bei jedem anderen Werkzeug auch kommt es allerdings auf den richtigen Einsatz und die richtige Handhabung an, um optimale Ergebnisse zu erzielen und Fehler zu vermeiden. Wie das gelingen kann, zeigen folgende Praxisbeispiele:

Texte schreiben und Schreibblockaden überwinden

Egal ob es im Betrieb um das Schreiben von E-Mails, Werbeanzeigen, Stellenausschreibungen oder größere Publikationen und Vorträge geht, oft ist es das Schwierigste, einen Anfang zu finden. Solche Schreibblockaden und die "Angst vor dem weißen Blatt Papier" sind ein weit verbreitetes Phänomen: Fast Jede:n "ereilt irgendwann der Horror vacui am Computer, der Schrecken vor der weißen Leere - mal schwächer, mal stärker" (Funck 2010).



Um diesen “Sprung ins Ungewisse” zu erleichtern und die ersten Worte zu tippen, sind Künstliche Intelligenzen wie Chat-GPT oder andere textgenerative Anwendungen ein geeignetes Werkzeug. Sie unterstützen nicht nur dabei, den richtigen Ton für das jeweilige Schreiben zu finden; Sie können auch bei der Gliederung von Texten unterstützen oder sogar ganze Konzepte und Leitfäden für größere Projekte entwickeln. Auch wenn diese i.d.R nicht alle notwendigen Aspekte beinhalten, liefern sie vielfältige Anhaltspunkte, um Schreibblockaden zu überwinden und selbst in den Schreibfluss zu kommen.

Mittlerweile werden solche generativen Features in immer mehr Standardprogramme von Microsoft, Adobe, Apple und Google integriert, sodass Sie Künstliche Intelligenz nahtlos in Ihren Arbeitsalltag integrieren können. So bietet die Integration von „Copilot“ in Microsoft Word beispielsweise zahlreiche Möglichkeiten, um Textentwürfe zu generieren, Passagen umzuformulieren oder bei der Formatierung zu unterstützen (vgl. Microsoft o.J. a). Future Mobility Shift empfiehlt daher Betrieben wie auch Weiterbildungseinrichtungen, dass sie sich regelmäßig über neue Funktionen der von Ihnen verwendeten Software informieren und regelmäßig an Weiterbildungen teilnehmen, um die Technologie bestmöglich einsetzen zu können.

Texte redigieren und überprüfen

Ein weiteres Anwendungsfeld ist das Überprüfen von Texten im Hinblick auf Rechtschreibung und Grammatik sowie das Umformulieren einzelner Passagen. So können Fehler schnell gefunden und Texte optimiert werden. Dabei können Anwendungen wie z.B. Chat-GPT auf Nachfrage sogar Feedback zum eigenen Schreibstil geben, Vorschläge zur Anpassung anbieten und Texte in andere Sprachen oder leichte Sprache übersetzen. Und Texte gelten als positive Außendarstellung eines Betriebes und sind deshalb fehlerfrei und verständlich geschrieben sehr bedeutsam.

Besonders die Möglichkeit der Umformulierung von Texten bietet hierbei die Chance, Texte schnell und effizient für einzelne Zielgruppen anzupassen. So kann z.B. eine Pressemitteilung mit vergleichsweise wenig Aufwand in einen Text für Social Media umgewandelt werden. Auch Anleitungen von Maschinen, Anweisungen und Lernunterlagen lassen sich durch KI in einfache Sprache übersetzen, sodass z.B. Personen

mit eingeschränkten Deutschkenntnissen diese besser verstehen. Allerdings muss hierbei auf Fehler durch “Halluzinationen” der KI geachtet werden, die beim Arbeiten mit KI immer wieder auftauchen können. Ein aufmerksames Korrekturlesen der Texte und Überprüfen KI-generierter Aussagen ist daher unabdingbar.

Medien optimieren und bearbeiten

Am 02. November 2023 veröffentlichten die Beatles mit “Now and Then” einen neuen Song, obwohl sich die Band bereits vor mehr als 50 Jahren getrennt hat. Dies ermöglichte unter anderem der Einsatz von Künstlicher Intelligenz, die entscheidend zur Aufbereitung einer Demoaufnahme von John Lennon aus den 1970er Jahren beitrug (vgl. Deutschlandfunk 2023). Auch wenn der technische Aufwand und das Know How der Soundingenieur:innen hierbei sicherlich enorm war, können solche Tools auch kleine und mittlere Betriebe dabei unterstützen, unterschiedliche Medien wie Bilder, Tonaufnahmen und Videos zu optimieren, um sie z.B. für Werbung zu verwenden.

Wie bereits beschrieben, sind KIs dafür bereits in zahlreiche Programme integriert. Dazu gehört z.B. die Creative Cloud von Adobe, die zur Verbesserung der Bildqualität beitragen kann oder Videos automatisch transkribiert und Untertitel erstellt. Ein weiteres prominentes Beispiel hierfür ist der “magische Radierer” von Google, mit dem schnell und einfach “störende Elemente” aus einem Bild entfernt werden können (vgl. Humpa 2023). Auf diese Weise lassen sich Bilder deutlich schneller bearbeiten oder Medien durch Untertitel barriereärmer gestalten. Hierbei sollten die Anforderungen an den Datenschutz allerdings nicht unterschätzt werden und die Datenverarbeitung sollte gemäß der DSGVO nur nach Zustimmung der in den Medien zu sehenden und zu hörenden Personen erfolgen. Future Mobility Shift empfiehlt daher, Weiterbildungen zur Nutzung von KI immer mit dem Thema Datenschutz zu kombinieren und - sofern möglich - auf europäische oder lokale Dienstleister zurückzugreifen, die den Regeln der DSGVO unterliegen.

Lernen und Arbeiten mit Künstliche Intelligenz

Wie bereits erwähnt, sprechen Anwendungen wie Chat-GPT oder NLLB (No Language Left Behind) von Meta usw. sehr viele Sprachen und auch leichte Sprache. Daher eignen sich solche Programme gut als eine Art “persönliche Nachhilfelehrer:in”, indem sie Sachverhalte erklären und Lösungsvorschläge für komplexe Probleme entwickeln können. Darüber hinaus können Sie als “digitale Kolleg:in” Projekte begleiten und vor allem in kreativen Prozessen Anregungen für neue Ansätze liefern. Hierbei sollten allerdings die Grundsätze des Datenschutzes beachtet und keine “Betriebsgeheimnisse” geteilt werden.

Risiken von KI

Neben den oben genannten Vorteilen und Anwendungsbeispielen, gibt es auch einige Aspekte, die Betriebe/Weiterbildungseinrichtungen bei der Verwendung von KI beachten sollten. Denn trotz aller Fortschritte ist die Software derzeit längst nicht fehlerfrei und neigt zum „Halluzinieren“. Das bedeutet, dass die KI gelegentlich falsche Informationen liefert und diese als Fakten darstellt. Zudem gibt es weitere Herausforderungen, wie die Reproduktion von gesellschaftlichen Stereotypen durch KI sowie offene rechtliche Fragen. Auf folgende Aspekte sollten Sie daher besonders achten:

I. Chat-GPT ist keine Quelle: Die Ergebnisse, die Chat-GPT und ähnliche Anwendungen liefern, basieren allein auf Wahrscheinlichkeiten bzw. der “Wahrscheinlichkeit des nächsten Worts” und nicht auf Fakten. Daher passiert es häufig, dass die Künstliche Intelligenz Sachverhalte falsch darstellt oder sogar frei erfindet. Dieses Phänomen der “Halluzination” ist zumindest in den derzeitigen Versionen von Chat-GPT und ähnlichen Anwendungen ein kritisches Problem.

Dabei “klingen die Unwahrheiten oft äußerst logisch, da sie sehr präzise und geschliffen formuliert sind [...]. Oft erkennen nur Expert[:inn]en eines Gebiets die falschen Antworten” (Winkler 2023). Texte sollten daher nie ungeprüft übernommen und veröffentlicht werden. Selbst dann nicht, wenn die Künstliche Intelligenz lediglich einen vorgegebenen Text zusammenfassen oder umformulieren soll, weil sich auch hier Fehler einschleichen können.

2. Künstliche Intelligenz reproduziert Stereotype: Auch wenn Computer allein nach mathematischen Prinzipien funktionieren, sind die Ergebnisse von Künstlicher Intelligenz keineswegs frei von Vorurteilen und Diskriminierung. Die Software und die Daten werden nämlich von Menschen generiert, wodurch menschliche Ansichten zwangsläufig in den Code und die Bewertungsmuster mit einfließen. Zudem sind auch große Datenmengen nach Prof. Dr. Nicola Marsden “kein Garant für vollständige Daten” (Marsden zit. nach UNESCO 2023) und reproduzieren dadurch in der Gesellschaft verankerte Stereotype: So werden Frauen

“auf Jobplattformen schlechter bewertet als Männer. Ihre Krankheiten werden mit KI-gestützter Diagnose weniger gut diagnostiziert. Die Übertragung ihrer Stimme über Videokonferenzsysteme lässt sie weniger kompetent erscheinen” (ebd.).

Diese Verzerrungen werden auch in generativen KIs sichtbar, wenn eine bildgenerative Künstliche Intelligenz beispielsweise den Befehl erhält, eine glückliche Familie darzustellen: Das Ergebnis wird höchstwahrscheinlich eine wohlhabende stereotype Familie aus Mann, Frau und Kind sein, während andere Familienmodelle oder Menschen mit Behinderung nicht repräsentiert werden. Denn eine Künstliche Intelligenz kann nur so diskriminierungsfrei sein, wie die Menschen, die sie programmieren (vgl. UNESCO 2023).

3. Urheberrecht: Fragen zum Urheberrecht KI-generierter Inhalte sind sehr komplex und bislang vollkommen ungeklärt. Denn “[d]ie von der Künstlichen Intelligenz im Lernprozess verwendeten Inhalte sind Texte, Bilder, Videos und Musik, die in aller Regel Urheber- bzw. Leistungsschutz genießen” (Barudi 2023) und daher eigentlich nicht ohne Erlaubnis der Urheber:innen vervielfältigt oder genutzt werden dürfen (vgl. ebd.). Darüber hinaus ist die Urheberschaft KI-generierter Inhalte problematisch, da sie die “Gretchenfrage des Urheberrechts als Schutz persönlicher geistiger Schöpfung (§ 2 Abs 2 UrhG) [stellt]: Soll das Urheberrecht dem menschlichen Autor vorbehalten bleiben, oder bricht man mit dem anthropozentrischen Konzept” (ebd.)? Wer hat am Ende also das Urheberrecht KI-generierter Inhalte? Die Entwickler:innen der Software oder die Person, die die Software als Werkzeug zur Erstellung der Inhalte genutzt hat? Vollständig mit Künstlicher Intelligenz generierte

Inhalte sollten daher zumindest vorerst mit Bedacht verwendet und wenn möglich gekennzeichnet werden, um für Transparenz zu sorgen und keine Urheberrechte zu verletzen.

4. Datenschutz: Die Nutzung von Künstlicher Intelligenz erfordert in der Regel die Bereitstellung von Informationen und Daten in unterschiedlichster Form – sei es durch Texteingaben, die eigene Stimme, Videomaterial oder Suchanfragen im Internet. Was genau mit diesen Daten passiert, ob damit die Künstliche Intelligenz weiter trainiert wird und in welcher Form all das gespeichert wird, ist unklar. Vor diesem Hintergrund ist es ratsam, bei der Verwendung von KI-Diensten zurückhaltend mit der Bereitstellung persönlicher Daten oder unternehmensspezifischer Geheimnisse umzugehen. Darüber hinaus sollten sich Anwender:innen in den AGBs über die Nutzung und Speicherung von Daten informieren und die Software-Anbieter sorgfältig auswählen.

Künstliche Intelligenz in der Bildung

Wie zuvor dargestellt, bietet KI viele Vorteile für KMU. Dazu zählt unter anderem Kostensenkungen, Effizienzerhöhung, Qualitätsverbesserungen bzw. frühe Fehlererkennung und entsprechende Prozessoptimierung (vgl. Begleitforschung Mittelstand digital 2021). Aber viele kleinere Betriebe benötigen Unterstützung bei der Implementierung von Künstlicher Intelligenz sowie bei der Qualifizierung der Mitarbeitenden. Denn laut der Studie “Begleitforschung Mittelstand-Digital“ sind die Hauptthemen für die KI-Nutzung neben fehlenden Fachkräften insbesondere das fehlende Know how der Mitarbeitenden.

Hier sind also Weiterbildungseinrichtungen der Region gefragt, um das Thema Künstliche Intelligenz noch stärker in ihre Angebote zu integrieren. Besondere Herausforderungen hierbei sind allerdings, dass sich die Technologie derzeit rasend schnell weiterentwickelt und es ein sehr großes Portfolio unterschiedlicher KI-Anwendungen gibt. Kurse zum Thema Künstliche Intelligenz altern daher schnell und müssen deutlich häufiger als andere IT-Kurse grundlegend überarbeitet und aktualisiert werden, was einen erhöhten Arbeitsaufwand für Lehrende und Weiterbildungseinrichtungen bedeuten kann.

Dabei kann KI aber auch im Lehr- und Lernprozess selbst unterstützen, indem Kurse beispielsweise dynamisch an das Lernverhalten eines Teilnehmenden angepasst werden. Und um keine Ängste zu schüren: auch wenn Künstliche Intelligenz zukünftig vermehrt in der Bildung eingesetzt wird, ist die Tätigkeit der Lehrenden nach wie vor wichtig und zentral, denn in naher Zukunft wird es keine Bildungseinrichtungen ohne sie geben – aber auch keine Bildungseinrichtung wird ohne Künstliche Intelligenz innovativ aufgestellt sein (vgl. Nuxoll 2023). Im Folgenden finden Sie daher einige Beispiele, wie KI dazu beitragen kann, Weiterbildungsangebote zu verbessern und beim Lernen zu unterstützen.

KI-gestützte Weiterbildungen

KI-gestützte Angebote bieten gegenüber klassischem e-Learning zahlreiche Vorteile: Denn das System kann individuell auf die Bedürfnisse und Lerngeschwindigkeiten der Lernenden eingehen und die Lernangebote entsprechend anpassen. Diese individuelle Anpassung erfolgt, indem adaptive Lernplattformen kontinuierlich sowohl das Lerntempo der Lernenden als auch die Art der aufgenommenen Informationen erforschen. Basierend auf diesen Ergebnissen passt die Lernplattform dann den Lernpfad individuell für jede:n Lernende:n individuell an, um die Effizienz der Lernprozesse bestmöglich zu optimieren.

Dabei werden die Lerninhalte nach wie vor von Lehrenden zusammengestellt und die Kurse konzipiert. Allerdings kann die KI die Inhalte personalisieren, weil sie erkennt, welche Art von Materialien für eine:n bestimmte:n Lernende:n am effektivsten ist. Beispielsweise erkennt die Künstliche Intelligenz, dass für eine Person zusätzliche Erklärungen, Übungen oder multimediale Inhalte sinnvoll sein können, während für jemand anderes eine andere Lernform geeigneter ist.

Denn Lernende haben meist unterschiedliche Lernstile und -präferenzen: Es gibt Menschen, die gut durch visuelle Reize lernen, andere eher durch auditives Feedback. KI-basierte adaptive Lernplattformen können diese Unterschiede erkennen und den Lernprozess entsprechend individuell anpassen. Auch beim frühzeitigen Identifizieren von Lernschwächen und Lernstärken kann die KI durch eine kontinuierliche Analyse des Lernverhaltens unterstützen.

Sprachbarrieren abbauen

Künstliche Intelligenz kann außerdem dabei helfen Sprachbarrieren zu überwinden und beim Lernen von Fremdsprachen unterstützen. Hier ist z.B. die Spracherkennung zu nennen, die gesprochene Sprache in Texte umwandelt. Dies ist eine wichtige Anwendung, um z.B. das Sprechen und Zuhören in einer Fremdsprache zu üben, denn KI kann die Aussprache der Lernenden analysieren und ein entsprechendes Feedback geben. So können Lernende eigene Fehler erkennen und erhalten durch Künstliche Intelligenz Korrekturvorschläge, ohne auf die ständige Anwesenheit eines Lehrenden angewiesen zu sein, was wiederum das individuelle Lerntempo der Lernenden unterstützt und Wiederholungen des Lernstoffes möglich macht.

Künstliche Intelligenz kann außerdem interaktive Dialogsysteme bereitstellen. Diese ermöglichen es den Lernenden, in einer simulierten Umgebung zu sprechen. Solche Systeme können als virtuelle Gesprächspartner:innen fungieren und sind in der Lage eine realitätsnahe Kommunikationssituationen zu schaffen. Weiterhin können KI-basierte Übersetzungsmodelle eingesetzt werden, um z.B. Lernenden den Zugang zu Übersetzungen und Erklärungen in ihrer Muttersprache zu erleichtern und eine schnelle Integration in Lernklassen zu ermöglichen.

Der Einsatz von KI im Bildungsbereich bietet somit die Chance, die Qualität der Aus- und Weiterbildung zu verbessern. Lernende können besser auf die sich rasch wandelnden Anforderungen des Arbeitsmarktes vorbereitet werden und Lehrende können individuellere Unterstützung bieten. Die fortschreitende Entwicklung von KI-Technologien eröffnet also vielfältige Chancen im Bereich des Lehrens und Lernens.

3. Future Skills

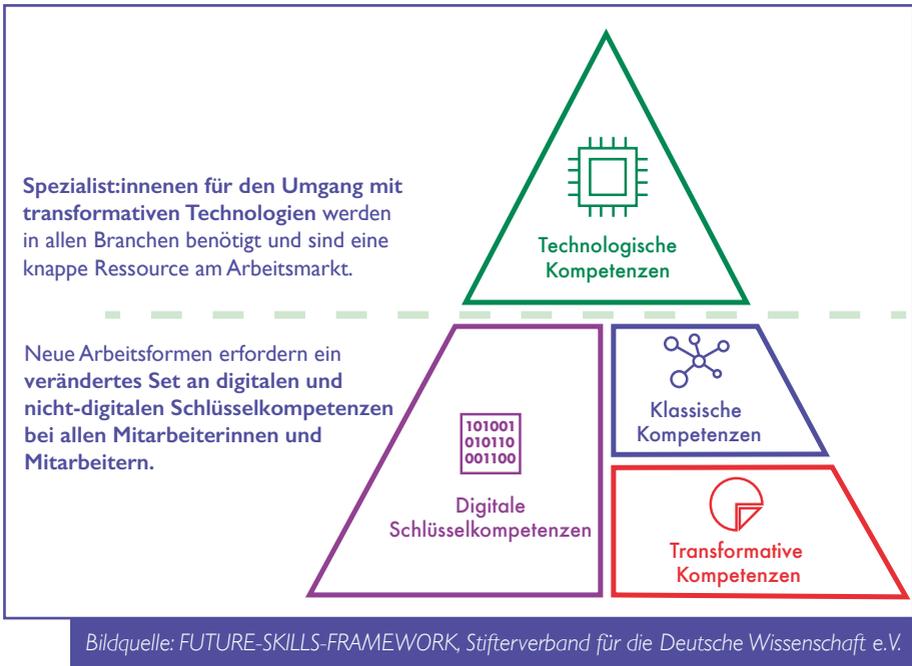
Mit dem demografischen Wandel, Arbeits- bzw. Fachkräftemangel sowie der digitalen und ökologischen Transformation steht die deutsche Wirtschaft vor tiefgreifenden Veränderungen, die zahlreiche Chancen und Herausforderungen mit sich bringen (vgl. McKinsey & Company, 2023: 5). Mit Blick auf die Fahrzeugindustrie betrifft diese Veränderung nicht nur die Umstellung von konventionellen Antrieben auf nachhaltigere Alternativen, sondern auch die Umstrukturierung von Betrieben insgesamt,

z.B. durch umfassende Digitalisierungsprozesse. Zudem müssen manche Betriebe im Transformationsprozess sogar grundlegend neue Geschäftsmodelle entwickeln, wenn z.B. bisherige Produkte wie Benzinschläuche oder Auspuffe für Elektrofahrzeuge nicht benötigt werden. Daher werden auch Berufswechsel zwischen unterschiedlichen Sektoren immer stärker an Bedeutung gewinnen, beispielsweise zwischen der Industrie dem Handwerk sowie dem Dienstleistungssektor (vgl.: Arbeitswelt-Bericht 2023).

Aber wie verändern sich die Anforderungen konkret und welche Kompetenzen sind in Zukunft wichtig? Wie können sich Betriebe darauf vorbereiten, um für die Transformation bestmöglich gewappnet zu sein? Diese Fragen stehen im Fokus dieses Kapitels, das auf Grundlage des Konzepts der Future Skills (bzw. Zukunftskompetenzen) unterschiedliche Ansätze und Kompetenzen vorstellt, die für die Transformation der Fahrzeugindustrie besonders relevant erscheinen. Dafür wird zunächst das Konzept der Future Skills vorgestellt und gezeigt, welche Kompetenzbereiche sich daraus ergeben, wie stark vergleichbare Ansätze bereits im „Digital Competence Framework for Citizens“ der Europäischen Kommission verankert sind.

Future Skills - Ein Konzept für die Zukunft

Das Konzept der Future Skills entstand im Kontext der Hochschulbildung und ging vor allem aus der Forschung zu Kompetenzen von Hochschulabsolvent:innen hervor, die für den Erfolg auf dem Arbeitsmarkt besonders relevant erscheinen (vgl. Ehlers 2021: 355f). Im Zentrum steht dabei die Annahme, dass Unsicherheiten und gesellschaftlicher Wandel zukünftig aufgrund des rasanten technologischen Fortschritts, globaler Herausforderungen wie dem Klimawandel sowie sozialer und politischer Krisen immer stärker zunehmen und sich beschleunigen (vgl. Fajardo-Tovar 2022: 171). Für Bildungseinrichtungen wird es daher immer schwerer, Personen gezielt auf zukünftige Entwicklungen und konkrete Berufe vorzubereiten, da sich die notwendigen Kompetenzen und Tätigkeiten stetig verändern (vgl. ebd.: 172). Denn neue bzw. veränderte digitale Geschäftsmodelle und der Trend zur digitalen Zusammenarbeit bei gleichzeitigem Abbau „einfacher Tätigkeiten“ erfordern den Erwerb zusätzlicher und laufend neuer Kompetenzen (vgl. HR-Monitor 2024: 9). Erschwerend kommt



hinzu, dass Kompetenzmodelle nie geschlossen sind und immer wieder verändert und erweitert werden müssen.

Immer schneller voranschreitende globale, gesellschaftliche und technische Veränderungen erfordern veränderte bzw. neue Kompetenzen in der Wirtschaft, den Bildungssystemen. In Anlehnung an Ulf-Daniel Ehlers versucht das Konzept der Future Skills daher Kompetenzen zu identifizieren und zu strukturieren, die es Personen ermöglichen, sich selbst zu organisieren, komplexe Probleme zu lösen und (erfolgreich) handlungsfähig zu bleiben, obwohl sich die Umgebung ständig verändert (vgl. Ehlers 2021: 356). Insgesamt geht es bei den Future Skills also vor allem darum, durch Bildung Kompetenzen zu vermitteln, die Personen unabhängig von fachlichem Wissen dabei helfen, sich dem stetigen Wandel anzupassen und Krisen zu meistern. Neben (Fach-)Wissen und Fertigkeiten spielen daher auch Werte, Einstellungen und Motive eine wichtige Rolle, um Orientierung zu gewinnen (vgl. ebd.: 360).

Dieser Ansatz ist in Bildungskonzepten von Hochschulen inzwischen weit verbreitet und leitete einen regelrechten „Future Skills Turn“ ein (vgl. Ehlers 2020: 1). Allerdings gibt es sehr unterschiedliche Ansätze zur Umsetzung, wobei die Studie „A scoping review of Future Skills frameworks“ insgesamt 99 unterschiedliche Kompetenzrahmen für Future Skills identifizieren konnte. Dazu gehören beispielsweise Ansätze der OECD, der UNESCO sowie der Europäischen Kommission (vgl. Fajardo-Tovar 2022: 178f).

Trotz der Vielfalt gibt es jedoch große Überschneidungen zwischen den Ansätzen und viele gemeinsame Ziele. Dazu zählen beispielsweise die Steigerung von Abstraktionsvermögen, Kommunikationsfähigkeiten, Digitale Kompetenzen, Kritisches Denken, Problemlösungskompetenzen, Kreativität, Teamfähigkeit und Selbstmanagement (vgl. ebd.: 181f). Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch der „Stifterverband“ und „McKinsey & Company“, die in ihrem Future-Skills-Framework insgesamt 21 Kompetenzen in vier Kategorien benennen (vgl. Stifterverband o.J.).

Im Rahmen dieses Handlungsleitfadens kann wegen der Vielfalt an Ansätzen nicht auf alle Kompetenzrahmen detailliert eingegangen werden. Im Folgenden wird der Fokus daher exemplarisch auf das „Digital Competence Framework for Citizens“ (kurz DigComp) der Europäischen Kommission gelegt, da es als Teil des „Digital Education Action Plan“ einen europäischen Referenzrahmen für die Vermittlung von digitalen Kompetenzen anbietet und bereits umfassend in politischen Prozessen verankert ist. Dazu schlüsselt DigComp das weite Feld digitaler Kompetenzen in fünf Kompetenzbereiche auf, die neben Fachkompetenzen vor allem folgende Future Skills umfassen: 1. Problemlösungskompetenzen, 2. Informations- und Datenkompetenzen, 3. Kommunikations- und Teamfähigkeiten, 4. Erstellung digitaler Medien und 5. Sicherheit (vgl. EU Science Hub o.J.).

Digitale Kompetenzen werden hierbei als Schlüsselqualifikation des lebenslangen Lernens angeführt, da sie notwendig für den sicheren, kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Technologien und die gesellschaftliche Teilhabe in modernen Gesellschaften sind (vgl. Kluzer/Punie/Vuorikari 2022: 3). Ähnlich wie die bereits genannten Ansätze der Future Skills geht die Europäische Kommission damit über rein berufliche Qualifikationen hinaus. Vielmehr sieht sie die genannten Kom-

petenzen auch als notwendige Voraussetzung für die demokratische Teilhabe der Bürger:innen (vgl. ebd.; Fajardo-Tovar 2022: 172). Darüber hinaus versucht dieser Ansatz eine Grundlage zu schaffen, um das bislang diffuse Feld digitaler Kompetenzen europaweit zu vereinheitlichen und in der Folge auch statistisch messbar zu machen (vgl. ebd.).

Kompetenzbereiche am Beispiel von DigComp 2.2

Wie bereits angedeutet definiert das „Digital Competence Framework for Citizens“ (DigComp) europäische Richtlinien für Kompetenzen, die für die selbstbestimmte und sichere Nutzung digitaler Technologien auch langfristig wichtig erscheinen. In der derzeit aktuellen Fassung des DigComp 2.2 betrifft dies die Bereiche 1. Informations- und Datenkompetenzen, 2. Kommunikations- und Teamfähigkeiten, 3. Erstellung digitaler Medien, 4. Sicherheit und 5. Problemlösungskompetenzen (vgl. Kluzer/Punie/Vuorikari 2022: 4). Diese sollen Bürger:innen dabei helfen, neue Technologien wie KI oder smarte Geräte zu nutzen und sich an den stetigen technologischen Fortschritt anzupassen (vgl. ebd.).

Interessanterweise geht es hierbei nicht nur um den Erwerb „klassischer“ Software-Kenntnisse wie sie z.B. zur Nutzung von Microsoft Word erforderlich sind. Stattdessen lässt sich im Ansatz von DigComp 2.2 ein ganzheitlicher Ansatz erkennen, indem die genannten Dimensionen bei allen Schulungen zur Vermittlung digitaler Kompetenzen berücksichtigt werden sollten. Dadurch lernen die Teilnehmenden nämlich nicht nur Schritt für Schritt „wo sie klicken müssen“, sondern verstehen auch die Zusammenhänge und zugrundeliegenden Konzepte besser.

Um beim Beispiel Microsoft Word zu bleiben, lernen die Teilnehmenden also nicht nur das Arbeiten mit der derzeitigen Version von Office 365, sondern werden indirekt auch auf das nächste Update und eine mögliche Version von 2030 vorbereitet, weil sie das grundlegende Konzept eines Textverarbeitungsprogramms verstanden haben. Demnach folgt der Ansatz von DigComp 2.2 der Grundidee der Future Skills, die Personen auf zukünftige Entwicklungen und Herausforderungen vorbereiten möchte (vgl. Ehlers 2021: 356). Problemlösungskompetenzen und Anpassungsfähigkeit werden dabei immer mitgedacht.

Besonders relevant erscheinen hierfür die Kompetenzbereiche Informations- und Datenkompetenzen sowie die Problemlösungskompetenzen. Denn durch die Fähigkeit, selbstständig im Internet nach Informationen zu neuen Versionen, Tutorials und dem Lösen von Problemen zu suchen, können sich die Teilnehmenden selbstständig besser helfen. Auch für berufliche Zwecke ist dies besonders relevant, wenn ein Betrieb beispielsweise nicht mehr mit Microsoft Office arbeitet, sondern stattdessen auf Libre Office oder Pages von Apple umschwenkt.

Ein weiteres Ziel von DigComp ist die statistische Vergleichbarkeit digitaler Kompetenzen zwischen den europäischen Mitgliedsstaaten. Dazu werden die Kompetenzbereiche jeweils in acht unterschiedliche Level aufgeteilt und konkrete Fertigkeiten definiert, die Personen dieses Levels beherrschen müssen. So wird von Lernenden im Kompetenzbereich 1 (Informations- und Datenkompetenzen) in der Kategorie 1.3 (Dateimanagement, Informationen und Digitaler Content) auf Level 2 beispielsweise erwartet, dass sie selbstständig Dateien und Informationen verwalten können und sie in strukturierten Umgebungen (z.B. auf dem Server der Firma) organisieren können (vgl. Kluzer/Punie/Vuorikari 2022: 13). Durch diese Kleinteiligkeit wird der Ansatz von DigComp insgesamt zwar sehr komplex und umfangreich, aber stellt dafür die Kompetenzen auch präzise dar.

Alles in allem betreibt die Europäische Kommission somit einen vergleichsweise hohen Aufwand, um auf den rasanten technologischen Fortschritt zu reagieren. Dazu folgt sie dem Konzept der Future Skills, welches Lernende bestmöglich auf zukünftige Herausforderungen vorbereiten soll und hat mit Strategien wie DigComp 2.2 bereits wichtige Grundlagenarbeit dafür geleistet. Diese kann und sollte auch von Weiterbildungseinrichtungen und Coachs stärker berücksichtigt werden, um ihre Teilnehmenden nach „europäischen Maßstäben“ fortzubilden und „klassische Kursangebote“ zu modernisieren. Denn Bildungseinrichtungen spielen eine entscheidende Rolle bei der Förderung von Zukunftskompetenzen. Sie sind in der Position, Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten zu schaffen, die es den Menschen ermöglichen, wichtige Fähigkeiten zu erwerben, sich zu verbessern und Transformationsprozessen anzupassen (vgl.: ibp.Redaktion 2023).

Führungskompetenzen der Zukunft

Das Thema Zukunftskompetenzen wird immer wieder begleitet von Diskussionen über veränderte Führungskompetenzen: Denn eine immer digitalere und schnelllebigere Wirtschaft stellt auch Führungskräfte vor neue Herausforderungen. Gerade die Generation Z hat andere Vorstellungen und Ansprüche an Führung und bevorzugt Vorgesetzte, die ihnen Freiraum lassen und sie in ihrer persönlichen Entwicklung unterstützen.

In der Literatur finden sich hierbei häufig Überschneidungen zwischen Führungskompetenzen, digitalen Kompetenzen und hierarchieunabhängigen Kompetenzen, die für die "Arbeitswelt von morgen" besonders wichtig sind. So spricht das Weltwirtschaftsforum beispielsweise von zehn Fähigkeiten, welche die bedeutendsten Future Skills ausmachen. Dazu gehören Eigeninitiative, Flexibilität, Innovationsfähigkeit, Kommunikationskompetenzen, Lernfähigkeit, Problemlösekompetenz, Resilienz, Selbstwirksamkeit, Selbstbestimmtheit und Technologiekompetenz (vgl. World Economic Forum 2021). Auch hierbei sind Überschneidungen zum Konzept des DigiComp zu erkennen.

Diese Kompetenzen gelten auch für Führungskräfte, welche den Anforderungen einer Welt gewachsen sind, die sich in immer schnellerem Wandel befindet. Führungskräfte sollten daher befähigt sein, schnelle und strategische Entscheidungen zu treffen, um optimal auf aktuelle Veränderungen zu reagieren. Gleichzeitig sollten sie ihre Mitarbeitenden unterstützen, damit sie die Herausforderungen der Zukunft gut meistern. Hierfür ist es wichtig, dass Führungskräfte bzw. die Betriebe eine Transparenz über ihre vorhandenen und zukünftig notwendigen Mitarbeitendenkompetenzen haben. Denn nur wenn die derzeitigen Kompetenzen der Mitarbeitenden im Betrieb umfänglich bekannt sind, können Kompetenzlücken für zukünftige Herausforderungen systematisch geschlossen werden.

Allerdings ist bei vielen kleinen Betrieben bereits das Erfassen vorhandener Kompetenzen eine Herausforderung. Oft werden nur fachliche Qualifikationen betrachtet und die sehr wichtigen überfachlichen – ebenso wie die Future Skills - sind nicht oder kaum bekannt und werden nicht systematisch erfasst. Hinzu kommt, dass viele kleine Betriebe gegenwärtig entweder keine strategische Personalplanung betreiben

oder sich auf ausgewählte Rollen bzw. Bereiche sowie auf einen kurzen Zeithorizont beschränken. Die Folge ist oftmals eine unzureichende Planung bezüglich der Personalbedarfe im Betrieb (vgl. HR-Monitor 2024: 9).

Dies wiederum erschwert es Bildungseinrichtungen passgenaue und bedarfsgerechte Angebote zu entwickeln, mit denen Mitarbeitende auf zukünftige Bedarfe vorbereitet werden können. Eine umfassendere Kompetenzerfassung der Beschäftigten ist daher im Transformationsprozess essenziell, denn nur so können passende Weiterbildungen entwickelt werden. Die Anpassung bzw. der Aufbau von Kompetenzen und Qualifikationen ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor der Transformation (vgl.:Arbeitswelt-Bericht 2023).

4. Sozial-Ökologische Transformation

Neben der Corona-Pandemie und der hohen Inflation spielte während der Projektlaufzeit von Future Mobility Shift auch die Klimakrise eine große Rolle: So jagte im Sommer 2023 beispielsweise ein Hitzerekord den nächsten, heftige Waldbrände im gesamten Mittelmeerraum, den USA und Kanada zerstörten ganze Landstriche und schwere Unwetter wurden immer häufiger. Medial besonders präsent waren dabei die Brände auf Rhodos, Korfu und Euböa, wo zahlreiche Tourist:innen evakuiert werden mussten und somit auch zahlreiche Personen aus Deutschland die dramatischen Folgen des Klimawandels miterleben mussten (vgl. Steiner 2023; Tagesschau 2023a, b). Denn laut einer Studie des WWA (World Weather Attribution) wären Temperaturen wie im Juli 2023 ohne den menschengemachten Klimawandel nahezu unmöglich (vgl. World Weather Attribution 2023): „Similar to previous studies we found that the heatwaves [...] are 2.5°C warmer in Southern Europe, 2°C warmer in North America and about 1°C in China in today’s climate than they would have been if it was not for human-induced climate change“ (ebd.).

Durch solche Ereignisse, Forschungsbefunde und medienwirksame Protestaktionen von Klimaschützer:innen rücken Diskurse für umwelt- und klimapolitische Themen immer weiter ins Zentrum der Gesellschaft. Auch kleine und mittlere Betriebe werden in der Praxis daher zunehmend nach ihrem Beitrag zum Klimaschutz gefragt und Kund:innen wünschen sich klimafreundliche Alternativen. Dabei geht es häufig



auch um Themen wie Nachhaltigkeit, transparente Lieferketten und faire Produktionsbedingungen. Aber wie können kleinere Betriebe überhaupt einen positiven Beitrag zu einer solchen sozial-ökologischen Transformation leisten und Umwelteinflüsse gegenüber den Kund:innen transparent machen? Welche Ansätze gibt es und wie können Betriebe dabei unterstützt werden?

Transparente und kurze Lieferketten

Um Antworten auf die anhaltenden Krisen zu finden, wird seit einigen Jahren das Konzept der sozial-ökologischen Transformation diskutiert (vgl. Brand 2014: 8). In diesem Rahmen werden immer wieder auch Lieferketten thematisiert, da weite Transportwege sehr energieintensiv sind und damit die Umweltbilanzen verschlechtern. Zudem geht die Produktion in den sogenannten Schwellen- und Entwicklungsländern des Globalen Südens häufig mit starker Umweltverschmutzung und Ausbeutung einher.

Denn laut dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) sind in globalen Wertschöpfungsketten über 450 Millionen Menschen beschäftigt, wobei z.B. in der Textilindustrie der Lohnanteil der Näher:innen bei nur 0,6% liegt. Zudem sind rund 79 Millionen Mädchen und Jungen von ausbeuterischer Kinderarbeit betroffen (vgl. BMZ o.J.). Auch die Umweltbilanz dieser Praktiken ist erschreckend, da der Textilsektor laut des Ministeriums für 35% des

Mikroplastik in den Weltmeeren verantwortlich ist und während des Produktionsprozesses unzählige Chemikalien zum Einsatz kommen (vgl. Ebd.)

Um die Rahmenbedingungen von Lieferketten zu verbessern, brachte die Bundesregierung das “Lieferkettensorgfaltspflichtgesetz” (LkSG) - oder kurz “Lieferkettengesetz” auf den Weg. Dieses gilt seit 2023 für große Unternehmen mit mehr als 3.000 Beschäftigten und verpflichtet dazu, dass die Produktion auf allen Ebenen menschenrechtskonform verläuft.

“Dazu zählen insbesondere die Verbote von Kinderarbeit, Sklaverei und Zwangsarbeit, die Missachtung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, die Vorenthaltung eines angemessenen Lohns, die Missachtung des Rechts, Gewerkschaften bzw. Mitarbeitervertretungen zu bilden, die Verwehrung des Zugangs zu Nahrung und Wasser sowie der widerrechtliche Entzug von Land und Lebensgrundlagen” (CSR o.J. a).

Seit 2024 gilt dieses Gesetz auch für Betriebe ab 1.000 Mitarbeitenden. Am 01. Juni 2023 stimmten die Abgeordneten des Europäischen Parlaments zudem für eine europäische Richtlinie für Lieferketten. Ähnlich wie die in Deutschland gültige Variante sieht diese vor,

“dass Unternehmen des Anwendungsbereichs künftig Risiken entlang der gesamten Wertschöpfungskette ermitteln, Präventions- und Abhilfemaßnahmen ergreifen und darüber berichten. Unternehmen müssen dabei in angemessener Weise sowohl die vorgelagerte (z.B. Rohstoffabbau) als auch die nachgelagerte Kette (Verwendung, Verwertung, Entsorgung) im Blick haben” (CSR o.J. b).

Auf diese Weise soll auch im europäischen Maßstab eine Grundlage dafür geschaffen werden, um Menschenrechte und die Umwelt wirksam vor den negativen Einflüssen der Globalisierung zu schützen (vgl. Verdi 2023).

An diesen Entwicklungen können auch kleine und mittlere Betriebe mitwirken, indem sie ihre Lieferketten (freiwillig) gegenüber den Kund:innen transparent

machen, entlang der gesamten Wertschöpfungskette auf fairen Handel achten und im Rahmen ihrer Möglichkeiten versuchen, negative Umwelteinflüsse zu vermeiden. Damit dies gelingt, liefert die Bundesregierung zahlreiche Hilfestellungen zur Umsetzung einer “Corporate Social Responsibility” (CSR), die auf der Webseite www.csr-in-deutschland.de verfügbar sind. Darüber hinaus bietet der “CSR-Self-Check“ für Betriebe jeder Größe die Möglichkeit einer Selbsteinschätzung und die Bundesregierung zeichnet besonders nachhaltige Betriebe mit dem “CSR-Preis der Bundesregierung” aus (vgl. CSR o.J. a).

Spätestens seit den Lieferengpässen der Corona-Pandemie und den Folgen des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine gewinnen auch Konzepte kürzerer Lieferwege wieder an Konjunktur. Hierbei geht es beispielsweise um das “Nearshoring”, also die geografische Verlagerung der Produktion näher an die Endkund:innen, um Störungen der Lieferketten durch Krisen zu vermeiden. Ähnliche Ansätze verfolgen auch das “Friendshoring”, dass die Produktion in Länder mit ähnlichen Werten verschiebt, die sich z.B. zu Arbeits- und Umweltstandards verpflichten, sowie das “Reshoring”, dass die Produktion zurück ins Inland holt (vgl. Maihold 2022: 2). Dabei verringern verkürzte Lieferwege nicht nur globale Abhängigkeiten, sondern sind durch weniger Energieaufwand während des Transports auch umweltfreundlicher.

Auch kleine und mittlere Betriebe können hier einen positiven Beitrag leisten, indem beispielsweise Partnerschaften mit regionalen Zulieferbetrieben eingegangen werden und Rohstoffe bzw. Produkte nur kurze Wege zurücklegen müssen. Zudem können Betriebe versuchen, Verpackungsmaterial auf das Nötigste zu reduzieren und durch nachhaltige Lösungen zu ersetzen. Auch Mehrwegverpackungen oder Nachfüllkonzepte können hier einen positiven Beitrag leisten (vgl. WWF 2022).

Allerdings ist auch klar, dass dies nicht immer möglich ist und in vielen Fällen am Ende der Preis entscheidet. Im Handelsstreit mit China setzen die USA daher mit dem „Inflation Reduction Act“ (IRA) auf umfassende Subventionen für im Inland produzierte Waren (vgl. Fishan 2023: 6). Auch die EU weicht ihr “Beihilfeverbot im Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV)” (ebd.: 4) immer stärker auf und bietet zahlreiche Subventionen für den umweltfreundlichen Umbau der Wirtschaft. Informationen hierzu finden sich beispielsweise bei der Deutschen

Bundesstiftung Umwelt sowie der Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Umwelt. Dazu zählt derzeit beispielsweise das Programm “Digital jetzt”, das KMUs bei Digitalisierungsprojekten finanziell unterstützt (vgl. Förderdatenbank o.J.: Digital jetzt).

Erneuerbare Energien

Neben den Lieferketten hängt die Umweltbilanz eines Produkts oder eines Betriebs maßgeblich von der benötigten Energiemenge sowie deren Erzeugung ab. Dabei zeigen zahlreiche Studien, dass “Kohle mit deutlichem Abstand der CO₂-intensivste Energieträger” (WD 8 056/2007: 30) ist und daher den Klimawandel am stärksten beschleunigt. Erneuerbare Energien wie Windkraft, Wasserkraft oder Solaranlagen demgegenüber emittieren auch unter Berücksichtigung ihrer Produktionskosten erheblich weniger CO₂ (vgl. ebd.).

Dies trifft analog auch auf den Verkehrssektor zu: Auch hier treiben fossile Brennstoffe die Klimaerwärmung maßgeblich voran und der Sektor emittierte im Jahr 2022 rund 150 Millionen Tonnen CO₂. Damit liegt Deutschland derzeit weit über dem erlaubten Wert von 139 Millionen Tonnen pro Jahr, um die Klimaziele zu erreichen (vgl. Thelen 2023).

Dementsprechend kann die Klimabilanz eines Betriebs maßgeblich verbessert werden, wenn vorwiegend erneuerbare Energieträger zum Einsatz kommen und auch die Logistik sowie die Mobilität der Mitarbeitenden klimafreundlich umgestaltet wird. Dies gelingt z.B. durch die Nutzung von Dachflächen für Photovoltaik, die bessere Isolierung von Gebäuden sowie Strom aus erneuerbaren Energien vom Energieanbieter. Darüber hinaus kann z.B. durch die Schaffung von Ladeinfrastruktur in die Elektromobilität investiert oder Jobrad-Angebote für Mitarbeitende etabliert werden.

Allerdings sind die genannten Maßnahmen zur Verbesserung der Klimabilanz mit (teilweise) erheblichen Investitionen verbunden, die sich, wenn überhaupt, erst langfristig rentieren. Daher sollten vor allem kleine und mittlere Betriebe umfangreichere Projekte sorgfältig planen und Risiken abwägen. Häufig kann es hierbei auch

hilfreich sein, sich mit benachbarten Betrieben zu vernetzen, um z.B. gemeinsam Ladesäulen für Kund:innen und Mitarbeitende zu schaffen oder andere Infrastrukturen aufzubauen.

Messung des CO₂-Fußabdrucks

Deutschland steht als eine der größten Volkswirtschaften weltweit an sechster Stelle der CO₂-Verursacher (vgl. Schäffer 2023). Auch aus diesem Grund hat die Bundesregierung mit dem „Klimaschutzplan 2050“ Ziele festgeschrieben, um die Emissionen einzudämmen. Dazu gehört, dass bis 2030 die Treibhausgas-Emissionen um 55 Prozent gegenüber 1990 reduziert werden sollen. 2050 soll Deutschland weitgehend treibhausgasneutral werden. Um diese Ziele zu erreichen, sollten auch kleine und mittlere Betriebe aktiv werden.

Klimafreundliche Aktivitäten haben immer auch eine positive Wirkung für das Image des Betriebes. Einerseits wird die Attraktivität des Betriebs für die Beschäftigten erhöht, ebenso für potenzielle Bewerber:innen erhöht. Auch Kund:innen und Geschäfts- bzw. Kooperationspartner:innen werden diese Bemühungen positiv zur Kenntnis nehmen. Slogans, wie: „Wir werden grüner“ werden daher zunehmend auch von kleinen Betrieben genutzt, um auf ihre Bemühungen, die Umwelt zu schonen, aufmerksam zu machen. Perspektivisch können durch die Reduktion von CO₂-Emissionen Kosten verringert werden, denn die Energiepreise werden in den nächsten Jahren voraussichtlich weiter steigen.

Was aber genau ist der CO₂-Fußabdruck? Betriebe, bzw. deren Aktivitäten hinterlassen immer Spuren in der Umwelt. Dazu gehört beispielsweise der Ausstoß von Treibhausgasen - und diese tragen zur Erderwärmung bei. Der CO₂-Fußabdruck eines Betriebes bildet dabei die Summe aller Treibhausgasemissionen ab, für die der Betrieb verantwortlich ist – und zwar sowohl direkt als auch indirekt. Für Betriebe sind dies z.B. Emissionen eigener Gebäude, von Anlagen und Fahrzeugen sowie Emissionen, die bei der Produktion von verbrauchtem Strom oder Wärme anfallen. Außerdem zählen dazu Emissionen vor- und nachgelagerter Prozesse, wie der Gewinnung von Rohstoffen, eingekaufter Dienstleistungen bis hin zur Entsorgung verkaufter Produkte.

Entsprechend können Betriebe unter Berücksichtigung dieser Faktoren ihren CO₂-Fußabdruck als Kennzahl darstellen und damit auch nach außen ihre ökologische Nachhaltigkeit nachweisen. Zwar gibt es weitere treibhausgas effektive Emissionen, aber das Treibhausgas CO₂ macht den größten Anteil der menschengemachten Emissionen aus und ist die Hauptursache für den globalen Klimawandel.

Um mit nur einer Kennzahl eine Vergleichbarkeit zu haben, werden alle Emissionen in den CO₂-Fußabdruck einberechnet. So kann für den gesamten Betrieb dann z.B. der Corporate Carbon Footprint (CCF) oder für eine Dienstleistung bzw. für ein bestimmtes Produkt der Product Carbon Footprint (PCF) berechnet und angegeben werden.

Es existieren drei Kategorien zur Emissionsberechnung - sogenannte Scopes (Vgl. BMWK, Mittelstand Digital): Scope 1: Es werden alle direkten Emissionen zusammengefasst, die innerhalb eines Betriebs während des Transports und der Produktion von Dienstleistungen/Gütern anfallen. Scope 2 sind die indirekten Emissionen, die durch Energieversorgung entstehen; Scope 3 berücksichtigt die weiteren indirekten Emissionen, die durch Tätigkeiten entstehen, die vor- oder nachgelagert sind, d.h. es werden auch die Emissionen des Ausliefern, Nutzens und der späteren Entsorgung eines Produktes verrechnet, aber auch durch Vermietung/Leasing verursachte Emissionen.

Handlungsempfehlungen

Die Herausforderungen der Transformation der Fahrzeugindustrie sind komplex und lassen sich kaum auf einzelne Punkte herunterbrechen. Das trifft auch auf alle Facetten des Wandels zu, von der Digitalisierung über Führungsthemen bis hin zum Technologiewandel der Elektromobilität. Denn bei all diesen Fragen gibt es immer mehr als eine Antwort und keine Musterlösung. Konkrete Handlungsempfehlung für nordhessische Betriebe und Weiterbildungseinrichtungen auszusprechen ist daher eine sehr komplexe Aufgabe.

Durch das Projekt konnten jedoch konkrete Handlungsfelder identifiziert werden, die für die Transformation derzeit von zentraler Bedeutung sind und in den vorherigen Kapiteln näher beleuchtet wurden. Diese lassen sich im Wesentlichen auf folgende Aspekte herunterbrechen: 1. Weiterbildung von Mitarbeitenden und Führungskräften im Hinblick auf Digitalisierungskompetenzen und Future Skills, damit die Belegschaften die Digitalisierung und Transformation aktiv mitgestalten können. 2. Sinnvolle Digitalisierung von Betriebsabläufen, um Prozesse zu optimieren und dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken. 3. Offenheit gegenüber neuen Technologien und gesteigerte Transformationsbereitschaft, um neue Entwicklungen anzustoßen und diese zu konkurrenzfähigen Produkten/Dienstleistungen auszubauen.

Exemplarische Weiterbildungen während der Transformation

Im Hinblick auf die Weiterbildung von Belegschaften lässt sich festhalten, dass diese ein essenzieller Bestandteil der Transformation sein sollten, um die Mitarbeitenden für die neuen Herausforderungen zu wappnen. Denn

“Digitale Souveränität und damit Kompetenzsouveränität ist die Voraussetzung für die Handlungsfähigkeit sowie Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft. Die Stärkung der digitalen Kompetenzen in der Gesellschaft ist somit eine zentrale Aufgabe, um die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland nachhaltig voranzutreiben“ (BMWK 2022: 38).

Der hohe Stellenwert von digitalen Kompetenzen zeigte sich auch in der Bedarfsanalyse sowie bei der Umfrage zu Future Skills Anfang 2024. Entsprechend positiv

wurden auch die Angebote zu Digitalisierungsthemen bei den exemplarischen Weiterbildungen für KMU und den Terminen des Weiterbildungsverbands zu diesen Themen aufgenommen.

Seit der Veröffentlichung von Chat-GPT im November 2022 konzentrierten sich zahlreiche Veranstaltungen dabei auf das Thema Künstliche Intelligenz, weil hier ein besonders hohes Interesse seitens der Weiterbildungseinrichtungen und Betriebe bestand. Es ist außerdem davon auszugehen, dass KI künftig bei allen Digitalisierungsfragen eine tragende Rolle spielen wird, egal ob es um Cloudlösungen für Betriebe, Buchhaltungssoftware, Steuern, den Abbau von Sprachbarrieren, Tabellenkalkulation oder Marketinginhalte geht (vgl. Fraunhofer IESE o.J.).

Weiterbildungen zu Digitalisierungsthemen sollten daher immer auch das Thema KI mitdenken und die Teilnehmenden zur Nutzung solcher Funktionen anregen. Denn KI kann vieles vereinfachen und Prozesse beschleunigen. Gleichzeitig muss aber auch der richtige Umgang damit gelernt sein, um Fehler zu vermeiden und Datenschutz zu gewährleisten. Idealerweise sollten sich Weiterbildungen in diesem Bereich daher an den Qualifikationsrahmen der EU wie dem oben vorgestellten DigComp-Modell orientieren, um digitale Kompetenzen systematisch und nach europäischen Standards zu vermitteln.

Zusätzlich zur Digitalisierung sollten Betriebe verstärkt in die Weiterbildung von Führungskräften investieren, um diese auf die Herausforderungen der Transformation vorzubereiten und moderne Arbeitsverhältnisse zu ermöglichen. Hierbei werden Themen wie Arbeitszeitmodelle, Projektmanagement, Kompetenzerfassungsmethoden sowie Veränderungsmanagement zunehmend wichtig, um nur einige zu nennen. Interessanterweise sind solche Themen trotz ihrer Aktualität bei den Veranstaltungen des Projekts auf weniger großes Interesse gestoßen. Uns ist bekannt, dass Ängste vor dem Unbekannten oder der Verlust von gewohnten Strukturen dazu beitragen, dass Betriebe möglicherweise die Relevanz von entsprechenden Seminaren unterschätzen. Aus Sicht des Projekts bedarf es daher seitens der Betriebe eines Umdenkens, weil der Ausbau von Führungskompetenzen mindestens so wichtig ist, wie das Erlernen von Digitalisierungskompetenzen. Gerade für Betriebe aus der Fahrzeugindustrie und deren Zulieferer ist z.B. Veränderungsmanagement

besonders wichtig, da die Branche einem massiven und schnellen Wandel unterliegt. Der Übergang zur Elektromobilität, die Digitalisierung und autonomes Fahren erfordern grundlegende Anpassungen in Produktionsprozessen, Geschäftsmodellen und Mitarbeitendenkompetenzen. Effektives Veränderungsmanagement würde den Betrieben helfen, den Transformationsprozess gut strukturiert anzugehen, Widerstände zu überwinden und ihre Wettbewerbsfähigkeit in einem sich rapide verändernden Marktumfeld zu sichern.

Hier könnte der Weiterbildungsverbund Future Mobility Shift einen entscheidenden Mehrwert leisten, indem Betriebe und Weiterbildungseinrichtung regelmäßig im direkten Austausch stehen und über aktuelle Themen diskutieren. Dadurch lernen einerseits die Weiterbildungseinrichtungen die Bedarfe von Betrieben aus erster Hand kennen und können mit entsprechenden Bildungsangeboten reagieren. Umgekehrt profitieren aber auch die Betriebe vom Austausch mit den Weiterbildungseinrichtungen, indem sie von aktuellen Herausforderungen in der Weiterbildung berichten, neue Konzepte vorstellen und sich untereinander über Erfahrungen austauschen. Gemeinsam können so optimale Lösungen für die Region Nordhessen gefunden werden.

Digitalisierung von Betriebsabläufen

Wie in den vorherigen Kapiteln dargestellt, ist die demografische Entwicklung und der sich dadurch verschärfende Fachkräftemangel eine weitere Herausforderung der Transformation, da in den kommenden Jahren deutlich mehr Personen altersbedingt aus dem Berufsleben ausscheiden als neu eintreten (vgl. IWAK 2023: 6). Zwar wird für die Produktion von Elektrofahrzeugen (voraussichtlich) auch weniger Personal als für Verbrenner benötigt, allerdings fehlen die Arbeitskräfte in anderen Bereichen trotzdem. Dadurch könnte die Nachfrage nach Arbeitskraft insgesamt steigen, was Lohnerhöhungen zur Folge haben könnte. Konkret werden von „2021 bis 2028 [...] in Hessen 178.470 fehlende Arbeits- und Fachkräfte prognostiziert“ (ebd.: 3).

Die Digitalisierung von Betriebsabläufen erscheint hier als attraktive Möglichkeit, um Prozesse zu optimieren und den Betrieb auch mit weniger Fachkräften als bisher zu am Laufen zu halten. Zudem können damit zeitaufwändige Tätigkeiten wie das

Suchen von Dokumenten in verstaubten Aktenordnern vermieden werden. Insgesamt bietet die Digitalisierung somit viel Potenzial, um auf den Fachkräftemangel zu reagieren.

Wie bereits beschrieben, gibt es derzeit keine Musterlösung zur “optimalen Umsetzung von Digitalisierung”. Regelmäßiger Austausch mit dem Weiterbildungsverbund könnte aber auch hier weiterhin konstruktive Ergebnisse erzielen, wenn sich die Betriebe und Weiterbildungseinrichtungen untereinander über verschiedene Ansätze austauschen und gemeinsam nach Lösungen suchen. Auf diese Weise könnten sich positive Synergien ergeben, wenn z.B. gemeinsam eine passende Software-Lösung eingeführt und das Personal durch Weiterbildungseinrichtungen des Verbunds geschult wird.

Offenheit gegenüber technologischem Fortschritt

Technologischer Fortschritt ist ein weiteres wichtiges Element der Transformation. Denn in der Mobilitätswende geht es um mehr als den Verbrennungsmotor durch einen Elektromotor zu ersetzen. Stattdessen geht es um neue und miteinander konkurrierende Batterietechnologien, offene Fragen im Hinblick auf Lieferketten und Abhängigkeiten und den Übergang zu Software-Defined Vehicles (SDV). Gleichzeitig spielen Umweltaspekte eine immer größere Rolle, um die Klimaziele zu erreichen und Mobilität nachhaltig zu gestalten.

Diese umfassende Sozial-Ökologische Transformationen birgt viele Herausforderungen und Unsicherheiten. Trotzdem ist es wichtig, dass Weiterbildungseinrichtungen und Betriebe sich vor technologischem Fortschritt nicht verschließen und offen für Neues sind. Auch an dieser Stelle wird daher erneut auf die Vorteile des Weiterbildungsverbunds verwiesen, in dem über neue Technologien informiert und aufgeklärt werden kann. Außerdem bietet er eine Plattform unterschiedlicher Akteur:innen, mit denen neue Ansätze wie z.B. Ideen zur Ladeinfrastruktur oder Investitionen in KI-Technologie diskutiert werden können. Auch gemeinsame Termine mit Expert:innen zu bestimmten Themen wären denkbar.

Fazit

Die Fahrzeugindustrie in Nordhessen steht zweifellos vor großen Herausforderungen, doch diese bieten auch Chancen für Innovation und Wachstum. Die aktuelle Situation bei Volkswagen in Baunatal und die allgemeinen Trends in der Branche zeigen, dass ein Wandel unausweichlich ist. Dennoch gibt es Grund für Optimismus.

Die Transformation hin zur Elektromobilität und Digitalisierung eröffnet neue Möglichkeiten für die hiesigen Betriebe, die bereit sind, sich anzupassen. Nordhessen hat das Potenzial, sich als Innovationsstandort zu etablieren, indem es auf die Stärken der Region setzt: eine gut ausgebildete Fachkräftebasis, etablierte Industriestrukturen und eine starke Forschungs- und Weiterbildungslandschaft.

Investitionen in Zukunftstechnologien, wie sie beispielsweise im Mercedes-Benz Werk Kassel zu beobachten sind, zeigen einen vielversprechenden Weg auf. Die Entwicklung zum Kompetenzzentrum für elektrische Antriebssysteme und der Fokus auf nachhaltige Energiekonzepte können erste Schritte in die richtige Richtung sein.

Für die Bewältigung der Herausforderungen sind Weiterbildung und Umschulung von entscheidender Bedeutung. Die hohe Bereitschaft zur Digitalisierung in den Betrieben und die Teilnahme an beruflichen Weiterbildungen sind positive Signale, die wir im Projekt verzeichnen konnten. Mit den gezielten Fördermaßnahmen des Projektes Future Mobility Shift und der engen Zusammenarbeit zwischen den hiesigen, Bildungseinrichtungen, Betrieben, der Bundesagentur für Arbeit, Industrie- und Handelskammer Kassel-Marburg, Handwerkskammer, Universität, FOM Hochschule, Wirtschaftsförderung Werra-Meißner-Kreis und Schwalm-Eder sowie der Politik kann die Region gestärkt aus dem Wandel hervorgehen.

Die Zukunft der Fahrzeugindustrie in Nordhessen liegt in der Anpassungsfähigkeit und dem Innovationsgeist der Betriebe, ihrer Mitarbeitenden und den Bildungseinrichtungen. Durch die Fokussierung auf Future Skills, neue Führungskompetenzen und die Nutzung digitaler Technologien kann die Region ihre Position im globalen Wettbewerb festigen und ausbauen. Kurze Lieferketten und ein kooperatives Miteinander können die Region stärken, um gegen neue Mitbewerber zu bestehen und Innovationen anzuregen. Mit einer proaktiven Herangehensweise und dem Mut zur

Veränderung kann Nordhessen eine Vorreiterrolle in der Mobilitätswende einnehmen und neue, zukunftssichere Arbeitsplätze schaffen. Nordhessen, Deutschland und Europa sollten daher noch stärker zusammenhalten und selbstständig neue Technologien entwickeln.



Literaturverzeichnis

ADAC 2024: Pkw-Neuzulassungen September 2024: E-Auto-Absatz leicht erholt. Online verfügbar unter: <https://www.adac.de/news/neuzulassungen-kba/> (Eingesehen am 30.10.2024).

Automobilwoche 2023: Was Sie zum Thema Software Defined Vehicle wissen müssen. Online verfügbar unter: <https://www.automobilwoche.de/nachrichten/was-ist-ein-software-defined-vehicle-die-wichtigsten-antworten> (Eingesehen am 29.10.2024).

Barudi, Malek 2023: Künstliche Intelligenz als Herausforderung für das Urheberrecht. In: nomos.de. Online verfügbar unter: <https://www.nomos.de/digitalrecht-barudi/> (Eingesehen am 09.11.2023).

Begleitforschung Mittelstand-Digital WIK-Consult GmbH, Künstliche Intelligenz im Mittelstand. So wird KI für kleine und mittlere Unternehmen zum Game Changer, Dezember 2021. Online verfügbar unter: https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/ki-Studie-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (Eingesehen am 04.11.2024).

Berger, Nadja; Gensler, Elisa 2024: Transformation in der Automobilindustrie. Sekundärdatenanalyse zu Trends und Treibern. In: Forschungsinstitut Betriebliche Bildung. Online verfügbar unter: https://www.f-bb.de/fileadmin/PDFs-Publikationen/240902_WVP_f-bb_Transformation_Automobilindustrie.pdf (Eingesehen am 29.10.2024).

BMWK 2022: Digitalisierungsindex 2022. Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Langfassung der Ergebnisse des Digitalisierungsindex im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“. Online verfügbar unter: https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-digitalisierungsindex-2022-langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (Eingesehen am 23.05.2023).

BMWK: Mittelstand Digital. Messung des CO₂-Fußabdruck im Handel. Online verfügbar unter: https://digitalzentrumhandel.de/wp-content/uploads/2023/05/infoblatt-messung-co2-fussabdruck-im-handel_mdzh.pdf (Eingesehen am 04.08.2023)

BMZ o.J.: Lieferketten. Globalisierung gerecht gestalten. Online verfügbar unter: <https://www.bmz.de/de/themen/lieferketten> (Eingesehen am 31.07.2023).

Brand, Ulrich 2014: Sozial-ökologische Transformation als gesellschafts-politisches Projekt. Online verfügbar unter: <http://www.beigewum.at/wp-content/uploads/Brand-Ulrich.pdf> (Eingesehen am 26.07.2023).

Cariad 2023: Structural and personnel realignment at CARIAD. Online verfügbar unter: <https://cariad.technology/de/en/news/stories/structural-and-personnel-realignment-at-CARIAD.html>(Eingesehen am 24.05.2023).

CSR o.J. a: Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten. Online verfügbar unter: <https://www.csr-in-deutschland.de/DE/Wirtschaft-Menschenrechte/Gesetz-ueber-die-unternehmerischen-Sorgfaltspflichten-in-Lieferketten/gesetz-ueber-die-unternehmerischen-sorgfaltspflichten-in-lieferketten.html> (Eingesehen am 26.07.2023).

CSR o.J. b: EU-Lieferkettengesetz. Online verfügbar unter: <https://www.csr-in-deutschland.de/DE/Wirtschaft-Menschenrechte/Europa/Lieferketten-Gesetzesinitiative-in-der-EU/lieferketten-gesetzesinitiative-der-eu-art.html> Eingesehen am 27.07.2023).

Deutschlandfunk 2023: Neuer Beatles-Song erscheint mithilfe Künstlicher Intelligenz. Online verfügbar unter: <https://www.deutschlandfunk.de/neuer-beatles-song-erscheint-mithilfe-kuenstlicher-intelligenz-100.html> (Eingesehen am 09.11.2023).

Die Woche 2024: Warum hinkt Europa bei E-Autos hinterher? In:Arte Online. Online verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=wzFYzmcnwRk> (Eingesehen am 31.10.2024).

DW Deutsch 2024: VW ist in der Krise - aber wie tief? | DW Nachrichten. Online verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=3VFES9i7svM> (Eingesehen am 29.10.2024).

Ehlers, Ulf-Daniel 2020: Future Skills. Lernen der Zukunft - Hochschule der Zukunft. Wiesbaden.

Ehlers, Ulf-Daniel 2021: Future Skills für die Welt von morgen: Das Future-Skills-Triple-Helix-Modell der Handlungsfähigkeit in emergenten Praxiskontexten. In: Hochschulforum Digitalisierung (Hrsg.): Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten. Innovative Formate, Strategien und Netzwerke. Wiesbaden: 355-373.

EU Science Hub o.J.: DigComp. Online verfügbar unter: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp_en (Eingesehen am 24.01.2024).

Fajardo-Tovar, Dina Daniela et al. 2022: A scoping review of Future Skills frameworks. In: Irish Educational Studies 07/22. Online verfügbar unter: <https://www.researchgate.net/publication/358776383> (Eingesehen am 24.01.2024).

Fishahn, Andreas 2023: Bremst EU-Recht die sozial-ökologische Transformation aus? Eine juristische Bewertung. In: Working Paper Forschungsförderung. Nr. 267/2023. Online verfügbar unter: file:///Users/luko/Downloads/p_fofoe_WP_267_2023.pdf (Eingesehen am 27.07.2023).

Foerderdatenbank o.J.: Digital jetzt - Investitionsförderung für KMU. Online verfügbar unter: <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMWi/digital-jetzt-investitionsfoerderung-kmu.html> (Eingesehen am 31.07.2023).

Fraunhofer IESE o.J.: Künstliche Intelligenz (KI) in IT-Lösungen und Produkten. Online verfügbar unter: <https://www.iese.fraunhofer.de/de/trend/kuenstliche-intelligenz.html> (Eingesehen am 06.11.2024).

Funck, Gisa 2010: Horror vacui - die Angst vor der Leere. In Deutsche Welle. Online verfügbar unter: <https://www.dw.com/de/die-gro%C3%9Fe-angst-vorm-wei%C3%9Fen-blatt/a-5019097> (Eingesehen am 09.11.2023).

Helmholz Klimainitiative (Hg.): Der CO₂-Fußabdruck: Was er bedeutet und was er bewirken kann. Online verfügbar unter: <https://helmholtz-klima.de/aktuelles/der-co2-fussabdruck-was-er-bedeutet-und-was-er-bewirken-kann>. (Eingesehen am 04.08.2023)

Hessenschau 2024: Krise in der Autoindustrie: Geht Opels Elektro-Plan auf? Online verfügbar unter: https://www.youtube.com/watch?v=E_7Tjamqbx8 (Eingesehen am 31.10.2024).

Hille, Peter 2024: Elon Musk, Gewinner der US-Wahl. In: DW Deutsch. Online verfügbar unter: <https://www.dw.com/de/elon-musk-gewinner-der-us-wahl/a-70714956> (Eingesehen am 07.11.2024).

Hort, Christian 2023: Quelloffenheit im Software-Defined Vehicle. Wie Open Source die Fahrzeugentwicklung verändert. In: Dev-Insider. Online verfügbar unter: <https://www.dev-insider.de/wie-open-source-die-fahrzeugentwicklung-veraendert-a-498cc4a65e5b5801df1483b8c-83b30ae/> (Eingesehen am 24.05.2023).

HUK Coburg 2024: Das neue HUK-E-Barometer. Online verfügbar unter: <https://www.huk.de/fahrzeuge/ratgeber/elektroautos/e-barometer.html> (Eingesehen am 30.10.2024).

Humpa, Michael 2023: Kürzlich noch streng limitiert: Magischer Radiergummi jetzt für alle Handys. In: Chip Online. Online verfügbar unter: https://www.chip.de/news/Kuerzlich-noch-streng-limitiert-Magischer-Radiergummi-jetzt-fuer-alle-Handys_184669878.html (Eingesehen am 09.11.2023).

Ilg, Peter 2019: E-Wende in der Autoindustrie: Der große Stellenabbau beginnt. In: Heise Online. Online verfügbar unter: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/E-Wende-in-der-Autoindustrie-Der-grosse-Stellenabbau-beginnt-4592685.html> (Eingesehen am 18.01.2023).

IWAK 2023: Arbeitsmarkt- und Berufsprognosen für Hessen, seine Kreise und kreisfreien Städte im Zeitraum von 2021 bis 2028. Online verfügbar unter: <https://www.hessische-berufsprognosen.de/wp-content/uploads/2023/01/Abschlussbericht.pdf> (Eingesehen am 20.01.2023).

IWAK Online-Präsentation: Neue Regionale Berufsprognosen bis 2030: Präsentation vom 22.11.24, Landesbericht und Regionaldossiers Online verfügbar unter: <https://www.iwak-frankfurt.de/neue-regionale-berufsprognosen-bis-2030-praesentation-vom-22-11-24-landesbericht-und-regionaldossiers/> (eingesehen am 03.12.2024)

Joachim, Jens 2024: 125 Jahre Autobau: Opel feiert und investiert in Rüsselsheim. In: Frankfurter Rundschau. Online verfügbar unter: <https://www.fr.de/wirtschaft/opel-feiert-und-investiert-in-ruesselsheim-93119065.html> (Eingesehen am 31.10.2024).

Jones, Matthew 2022: Are open-source patent portfolios the key to the EV revolution? Online verfügbar unter: <https://www.automotiveworld.com/articles/are-open-source-patent-portfolios-the-key-to-the-ev-revolution/> (Eingesehen am 24.05.2023).

Kewes, Tanja 2023: Unternehmensberater locken mit Billionen-Effekten durch KI. In: Handelsblatt.com. Online verfügbar unter: <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/dienstleister/mckinsey-und-co-unternehmensberater-locken-mit-billionen-effekten-durch-ki/29221230.html> (Eingesehen am 08.11.2023).

Kirchherr, Julian et al. 2021: FUTURE SKILLS 2021. 21 Kompetenzen für eine Welt im Wandel. In: stifterverband.org. Online verfügbar unter: <https://www.stifterverband.org/medien/future-skills-2021> (Eingesehen am 24.01.2024).

Kluzer, Stefano; Punie, Yves; Vuorikari, Riina 2022: DigComp 2.2. The Digital Competence Framework for Citizens. With new examples of knowledge, skills and attitudes. Online verfügbar unter: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415> (Eingesehen am 24.01.2024).

Koalitionsvertrag 2021: Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/gesetzesvorhaben/koalitionsvertrag-2021-1990800> (Eingesehen am 01.11.2024).

Kords, Martin: 2022: Beschäftigte in der Automobilindustrie in Deutschland bis 2021. Online verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/30703/umfrage/beschaeftigtenzahl-in-der-automobilindustrie/> (Eingesehen am 18.01.2023).

Lieder, Vera; Schmidt, Konrad 2023: Handlungs- und Weiterbildungsbedarfe zur Transformation der Fahrzeugindustrie in Nordhessen. Eine Bedarfsanalyse des Projekts Future Mobility Shift. Online verfügbar unter: <https://futuremobilityshift.itf-kassel.de/wp-content/uploads/2024/02/Satz-Bedarfsanalyse-Ver2.1.pdf> (Eingesehen am 30.10.2024).

Microsoft o.J. a: Willkommen bei Copilot in Word. Online verfügbar unter: <https://support.microsoft.com/de-de/office/willkommen-bei-copilot-in-word-2135e85f-a467-463b-b2f0-c51a46d625d1> (Eingesehen am 04.11.2024).

Mit offenen Karten 2024: Elektroautos - Wer stoppt China? In:Arte Online. Online verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=YVMj8STa4Tg> (Eingesehen am 30.10.2024).

News-Room Daimler-Truck: Online verfügbar unter: <https://www.daimlertruck.com/news-room/pressemitteilung/produktionsstart-fuer-zentrale-komponenten-des-neuen-eactros-600-in-den-werken-gaggenau-und-kassel-52906864> /Eingesehen am 03.12.2024)

Nuxoll, Florian, 2023: KI in der Schule. In:Aus Politik und Zeitgeschichte (APuZ). Online verfügbar unter: <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/kuenstliche-intelligenz-2023/541500/ki-in-der-schule/> (Eingesehen am 04.11.2024).

Resch, Marie-Kristin; Schmidt, Konrad 2024: Zukunftskompetenzen in nordhessischen KMU - Eine Umfrage zu Future Skills. In: Future Mobility Shift. Online verfügbar unter: <https://future-mobilityshift.itf-kassel.de/wp-content/uploads/2024/03/Essay-Zukunftskompetenzen-Final.pdf> (Eingesehen am 01.11.2024).

RiscV o.J.: Members. Online verfügbar unter: <https://riscv.org/members/> (Eingesehen am 05.11.2024).

Schmidt, Konrad 2023: Alles Neuland? Digitalisierung im Jahr 2023. Ein Beitrag des Projekts Future Mobility Shift. Online verfügbar unter: <https://futuremobilityshift.itf-kassel.de/wp-content/uploads/2023/07/Essay-Digitalisierung-Ver-2.pdf> (Eingesehen am 30.01.2024).

Schäffer, Stefanie: Die größten CO₂-Verursacher in Deutschland und weltweit. Online verfügbar unter: <https://energiemarie.de/umwelt/CO2/verursacher>. (Eingesehen am 04.08.2023)

Spiegel 2018: Defcon-Konferenz Tesla will Sicherheits-Software als Open Source veröffentlichen. Online verfügbar unter: <https://www.spiegel.de/netzwelt/web/elon-musk-auf-der-defcon-tesla-setzt-auf-open-source-sicherheitssoftware-a-1222788.html> (Eingesehen am 31.05.2023).

Steiner, Claudia 2023:Viele Tote bei schweren Waldbränden in Mittelmeerregion. In: BR24. Online verfügbar unter: <https://www.br.de/nachrichten/deutschland-welt/viele-tote-bei-schweren-waldbraenden-in-mittelmeerregion,T15zjB2> (Eingesehen am 26.07.2023).

Tagesschau 2023a: Zahl der Waldbrände steigt auf mehr als 670. Online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/ausland/amerika/kanada-waldbraende-118.html> (Eingesehen am 26.07.2023)

Tagesschau 2023b: „Explosives Feuer“ nahe Yosemite-Nationalpark. Online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/ausland/amerika/waldbrand-kalifornien-127.html> (Eingesehen am 26.07.2023).

Tagesschau 2024a: Massiver Gewinneinbruch bei Volkswagen. Online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/vw-gewinneinbruch-102.html> (Eingesehen am 30.10.2024).

Tagesschau 2024b: Warum Volkswagen in der Krise steckt. Online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/volkswagen-werksschliessungen-analyse-100.html> (Eingesehen am 29.10.2024).

Tesla 2014: All Our Patent Are Belong To You. Online verfügbar unter: https://www.tesla.com/de_de/blog/all-our-patent-are-belong-you (Eingesehen am 24.05.2023).

Thelen, Silas 2023: Koke-Rückkehr lässt die Klimaziele platzen. Verbrauch sinkt, Emission gleich. IN: ZDF Online. Online verfügbar unter: <https://www.zdf.de/nachrichten/wirtschaft/energie-wende-kohle-gas-solar-energie-ukraine-krieg-klima-100.html> (Eingesehen am 31.07.2023).

UNESCO 2023: Auf ein Wort, Juli 2023. „Assistenzprogramme haben meist eine weibliche Stimme, Finanzberatungsprogramme häufiger eine männliche“. Online verfügbar unter: <https://www.unesco.de/wissen/ethik/kuenstliche-intelligenz/ki-wie-koennen-wir-diskriminierung-verhindern> (Eingesehen am 09.11.2023).

Verdi 2023: Für ein starkes EU-Lieferkettengesetz – für faire Löhne und klimabezogene Sorgfaltspflichten. Online verfügbar unter: <https://www.verdi.de/themen/internationales/initiative-lieferkettengesetz> (Eingesehen am 27.07.2023).

volkswagenag.com o.J.: Cariad. Online verfügbar unter: <https://www.volkswagenag.com/de/group/brands-and-models/cariad.html> (Eingesehen am 30.05.2023).

Winkler, Christian 2023: KI-Chatbots im Kreuzverhör: Ansätze gegen Halluzinationen vorgestellt. In: Heise Online. Online verfügbar unter: <https://www.heise.de/hintergrund/Abhilfe-bei-KI-Halluzinationen-Kreuzverhoer-Debatten-und-Referenzen-erzwingen-9179955.html> (Eingesehen am 09.11.2023)

Wissenschaftliche Dienst des Deutschen Bundestages. WD 8 – 056/2007: CO2-Bilanzen verschiedener Energieträger im Vergleich. Zur Klimafreundlichkeit von fossilen Energien, Kernenergie und erneuerbaren Energien. Online verfügbar unter: <https://www.bundestag.de/resource/blob/406432/c4cbd6c8c74ec40df8d9cda8fe2f7dbb/WD-8-056-07-pdf-data.pdf> (Eingesehen am 31.07.2023).

World Weather Attribution 2023: Extreme heat in North America, Europe and China in July 2023 made much more likely by climate change. Online verfügbar unter: <https://www.world-weatherattribution.org/extreme-heat-in-north-america-europe-and-china-in-july-2023-made-much-more-likely-by-climate-change/> (Eingesehen am 26.07.2023).

WWF 2022: Verpackungen. Nachhaltige weniger und bessere Verpackungen. Online verfügbar unter: <https://www.wwf.de/zusammenarbeit-mit-unternehmen/circular-economy/verpackungen> (Eingesehen am 31.07.2023).

ZDF 2024: VW will mindestens drei deutsche Werke schließen. Online verfügbar unter: <https://www.zdf.de/nachrichten/wirtschaft/unternehmen/vw-werke-schliessungen-deutschland-arbeitsplaetze-100.html> (Eingesehen am 29.10.2024)

Zeit online: Wut und Angst bei Volkswagen in Baunatal. Online verfügbar unter: <https://www.zeit.de/news/2024-12/02/warnstreik-bei-volkswagen-in-baunatal-hat-begonnen-vom-02.12.2024>. Eingesehen am 03.12.2024)

Herausgeben von

ItF Institut Kassel e.V.
Wilhelmshöher Allee 164
34119 Kassel

Fon: 0561 3160049
Mail: info@itf-kassel.de
www.itf-kassel.de

Regionalmanagement Nordhessen
GmbH
Ständeplatz 17
34117 Kassel

Fon: 0561 970 62-244
Mail: info@regionnordhessen.de
www.regionnordhessen.de

Autor:innen

Christian Dobler-Eggers
Marie-Kristin Resch
Konrad Schmidt

Die veröffentlichten Informationen beruhen auf unserer gewissenhaften Recherche der verwendeten Quellen. Für die fachlichen Inhalte der externen angegebenen links übernimmt die Redaktion keine Haftung, d.h. für den Inhalt der per link angegeben Seiten sind ausschließlich deren Betreiber:innen verantwortlich.

Stand: Dezember 2024

