



Monitoringauswertungsbericht

# Aufbau und Sicherung digitaler Kompetenzen in produzierenden KMU

Mohammad-Ehsan Matour, Hochschule Mittweida

David Sauer, Hochschule Zittau/Görlitz

Matthias Schmidt, Hochschule Zittau/Görlitz

Stand: 11.02.2026

## Inhalt

### Zusammenfassung

|    |                                                                |    |
|----|----------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Einleitung .....                                               | 3  |
| 2  | Aufbau digitaler Grund- und Selbstkompetenzen .....            | 3  |
| 3  | Aufbau von KI- und Datenkompetenzen .....                      | 4  |
| 4  | Aufbau technisch-praktischer digitaler Kompetenzen .....       | 5  |
| 5  | Aufbau technologisch-technischer Kompetenzen .....             | 6  |
| 6  | Sicherung und Verstetigung digitaler Kompetenzen .....         | 6  |
| 7  | Regionale Sicherung digitaler Kompetenzen in der Lausitz ..... | 7  |
| 8  | Diskussion .....                                               | 8  |
| 9  | Fazit .....                                                    | 9  |
| 10 | Handlungsempfehlungen .....                                    | 10 |
| 11 | Quellenverzeichnis .....                                       | 11 |

# 1 Einleitung

Aufbauend auf den Ergebnissen des vorangegangenen Monitoringberichts wurden insgesamt zwölf digitale Kompetenzen identifiziert, die für produzierende kleine und mittlere Unternehmen (KMU) im Kontext der digitalen Transformation von besonderer Relevanz sind. Um diese Kompetenzen systematisch analysieren und sowohl ihren Aufbau als auch ihre langfristige Sicherung strukturieren zu können, wurden sie vier übergeordneten Kompetenzklassen zugeordnet: digitale Grund- und Selbstkompetenzen, Künstlicher Intelligenz (KI) - und Datenkompetenzen, technisch-praktische digitale Kompetenzen sowie technologisch-technische Digitalkompetenzen. Diese Struktur bildet den analytischen Rahmen für die nachfolgenden Abschnitte des Berichts.

Produzierende KMU befinden sich im Zentrum tiefgreifender technischer und organisatorischer Transformationsprozesse. Digitalisierung, Automatisierung, Vernetzung und der zunehmende Einsatz KI verändern traditionelle Produktions- und Wertschöpfungssysteme grundlegend. Empirische Studien zur digitalen Transformation zeigen, dass der Erfolg digitaler Veränderungsprozesse weit weniger von der bloßen Einführung neuer Technologien als von der Fähigkeit der Unternehmen abhängt, entsprechende digitale Kompetenzen bei Mitarbeitenden und in der Organisation systematisch aufzubauen und zu managen (Fonseca & Picoto, 2020; Onnen, 2024; Osmundsen et al., 2025). Dies belegen unter anderem Untersuchungen zu digitalen Transformationskompetenzen, die Mitarbeiterkompetenzen und digitale Führungskompetenzen als zentrale Treiber erfolgreicher Transformationsverläufe identifizieren (González-Varona et al., 2020; Ongena et al., 2024). „Der Prozess der Kompetenzentwicklung bezieht sich dabei zunächst auf die Frage, welche Kompetenzen im Umgang mit Künstlicher Intelligenz zukünftig erforderlich oder zumindest förderlich sind.“ (André et al., 2024, S. 8).

Gleichzeitig weisen repräsentative Erhebungen im deutschen Mittelstand auf weitverbreitete Kompetenzdefizite hin: Rund 80% der Mittelständler geben an, einen hohen Bedarf an digitalen Grundkompetenzen in ihrem Unternehmen zu haben (KfW Research, 2020). Etwa ein Viertel hat zusätzlichen Bedarf an fortgeschrittenen Digitalkompetenzen wie Programmierung und statistischer Datenanalyse; insgesamt berichten rund ein Drittel der Unternehmen von nicht gedeckten Digitalkompetenz-bedarfen (KfW Research, 2020). Spezifische Studien zu Daten- und KI-Kompetenzen zeigen darüber hinaus, dass nur eine Minderheit der Industrieunternehmen Daten und KI systematisch für Entscheidungen und Innovation nutzt (Ludwig et al., 2024; PwC, 2024; Stifterverband, 2025). So konstatieren Engels et al. (2025), dass „der KI-Einsatz [...] meist nur punktuell in einzelnen Unternehmensbereichen und selten unternehmensweit [erfolgt]“ und dass die KI-Nutzung insgesamt „bislang eher oberflächlich ist“ (Engels et al., 2025, S. 4). Viele KMU müssen daher grundlegende Daten-, Analyse- und KI-Fähigkeiten noch entwickeln (Bundesnetzagentur, 2025; Graphite & HIIG, 2020; PwC, 2024; Stifterverband, 2025).

Vor diesem Hintergrund gewinnt ein systematisches Kompetenzmodell an Bedeutung, das die digitalisierungsrelevanten Anforderungen in vier Kompetenzklassen und insgesamt zwölf Einzelkompetenzen strukturiert. Dieses Modell bietet eine solide Grundlage, um zu analysieren, wie der Aufbau digitaler Kompetenzen in produzierenden KMU wirksam gestaltet werden kann. Der vorliegende Artikel verfolgt das Ziel, diese Frage entlang der vier Kompetenzklassen wissenschaftlich fundiert zu beantworten. Dabei werden Erkenntnisse aus aktueller Forschung integriert, um praxisnahe und gleichzeitig theoretisch anschlussfähige Vorgehensweisen zu identifizieren.

## 2 Aufbau digitaler Grund- und Selbstkompetenzen

Die ersten drei Kompetenzen – grundlegende digitale Kompetenzen, digitale Selbstkompetenzen und digitale Kommunikationskompetenzen – bilden das Fundament für alle weiterführenden digitalen Fähigkeiten. Forschung aus arbeits- und organisationswissenschaftlicher Perspektive zeigt, dass insbesondere in produzierenden KMU die Heterogenität der Belegschaft hinsichtlich digitaler Basiskompetenzen sehr ausgeprägt ist (Fraunhofer IAO, 2024). Während einzelne Mitarbeitende über solide Erfahrungen mit digitalen Werkzeugen verfügen, steht ein erheblicher Anteil der Beschäftigten vor grundlegenden Herausforderungen im Umgang mit digitalen Tools.

Der Aufbau dieser Basiskompetenzen gelingt am effektivsten durch arbeitsintegrierte und niedrigschwellige Lernformate. Studien weisen darauf hin, dass klassische Schulungsformate – etwa ganztägige Seminare – in KMU häufig an Grenzen stoßen, da sie schwer in die operative Taktung eingebettet werden können und häufig zu

wenig Transfer auf den Arbeitsalltag erzeugen (Hombach & Rundnagel, 2023; Warnhoff, 2024). In diesem Zusammenhang betont das Forschungsinstitut Betriebliche Bildung: „eLearning ist Mittel der Wahl vor allem für das arbeitsintegrierte Lernen in der Wissensgesellschaft. Situativ erforderliche Wissensupdates von geringem Umfang lassen sich anders nicht in vergleichbarer Qualität organisieren“ (f-bb, 2025, S. 8). Erfolgreicher sind Ansätze, die digitales Lernen unmittelbar mit realen Arbeitsprozessen verbinden. Beispielsweise hat sich Micro-Learning in Form kurzer, regelmäßig wiederkehrender Lernimpulse bewährt, die direkt am Arbeitsplatz oder in kurzen Pausen konsumiert werden können. Auch Lerninseln im Shopfloor, in denen Mitarbeitende mit digitalisierten Arbeitsmitteln experimentieren können, fördern sowohl Kompetenzaufbau als auch Akzeptanz (Warnhoff, 2024).

Digitale Selbstkompetenzen, verstanden als Fähigkeit zur eigenständigen Steuerung des digitalen Lernens, werden primär durch Blended-Learning-Strukturen aufgebaut. So heißt es: „eLearning verbindet selbstständiges individualisiertes Lernen mit personaler Betreuung oder anderen Formen der Unterstützung. Diese Verknüpfung von Individualisierung des Lernens und intensiver Betreuung ist das wesentliche Alleinstellungsmerkmal vieler Formen von eLearning“ (f-bb, 2025, S. 7). Die Kombination aus E-Learning-Plattformen, digitalen Lernpfaden und regelmäßigen Reflexions- und Austauschformaten (zum Beispiel kurze Teamlern-Sessions) unterstützt Beschäftigte dabei, einen langfristigen Lernprozess zu etablieren (f-bb, 2025). Die Förderung individueller Lernwege ist dabei von zentraler Bedeutung: Lernende benötigen die Möglichkeit, Inhalte, Tempo und Vertiefungstiefe an ihre Vorerfahrungen und arbeitsplatzbezogenen Anforderungen anzupassen.

Die digitale Kommunikationskompetenz entwickelt sich nicht durch Tool-Trainings allein, sondern durch die systematische Einbindung von Mitarbeitenden in reale digitale Arbeits-, Kommunikations- und Koordinationsprozesse (Rampelt et al., 2022). Kompetenz entsteht hier wesentlich durch praktisches Handeln, begleitet durch moderiertes Peer-Learning im Team. Kollegiale Unterstützung und informelle Lernnetzwerke wirken als Verstärker der formalen Qualifizierung und tragen dazu bei, neue digitale Kommunikationsmuster in der Organisation zu stabilisieren.

### 3 Aufbau von KI- und Datenkompetenzen

Die zweite Kompetenzklasse umfasst vier Kompetenzen: KI-Awareness, Grundwissen im Maschinellen Lernen, Data Literacy sowie Reflexionskompetenz im Umgang mit KI-Systemen. Diese Kompetenzen gelten als zentral für die digitale Transformation produzierender Unternehmen, da datengetriebene Systeme und KI-basierte Assistenzwerkzeuge zunehmend in Produktionsplanungs-, Instandhaltungs- und Qualitätssicherungsprozesse integriert werden (Fraunhofer IAO, 2024; Pfeiffer et al., 2025).

Der Aufbau dieser Kompetenzen erfordert ein didaktisches Vorgehen, das stark praxisorientiert ist und zugleich kognitiv anspruchsvolle Reflexionsprozesse ermöglicht. KI-Awareness entsteht nicht durch abstrakte Theorie, sondern durch die konkrete Auseinandersetzung mit realistischen Anwendungsfällen im eigenen Unternehmen. Studien zeigen, dass Sensibilisierungsworkshops besonders wirksam sind, wenn sie transparente Einblicke in Funktionslogiken, Grenzen und Risiken von KI geben und dabei auch ethische Fragestellungen adressieren (Grosch et al., 2021; Stifterverband, 2025). Im Kontext produzierender KMU eröffnen insbesondere anwendungsnahe Demonstratoren – etwa KI-gestützte Qualitätskontrolle oder vorausschauende Wartung – einen niedrigschwelligen Zugang zur Thematik.

Das Grundwissen im maschinellen Lernen (ML) lässt sich in KMU effektiv über niedrigschwellige, visuell unterstützte Tools vermitteln, die ohne Programmierkenntnisse einfache ML-Modelle erzeugen können. Lernformate, die schrittweise von diesen Tools zu komplexeren Programmierumgebungen (zum Beispiel Python, TensorFlow) überleiten, ermöglichen Mitarbeitenden ein wachsendes Verständnis von Modellbildung, Training und Evaluierung (André et al., 2024). Hier erweisen sich individuelle Lernpfade als besonders wirkungsvoll: Beschäftigte mit höherer Affinität können vertiefende Module zu Feature Engineering oder Modellinterpretierbarkeit bearbeiten, während andere sich zunächst auf grundlegende Funktionsweisen konzentrieren.

Data Literacy bildet die wichtigste Querschnittskompetenz innerhalb dieser Klasse. Ihr Aufbau gelingt besonders gut, wenn reale Produktions-, Qualitäts- oder Logistikdaten in die Schulungen eingebunden werden. Die Forschung zeigt, dass Mitarbeitende Datenkompetenzen nur dann entwickeln, wenn sie den direkten Bezug zu ihren Arbeitsaufgaben erkennen (Engels et al., 2025; PwC, 2024). Erst die Analyse eigener Produktionskennzahlen erzeugt ein tiefes Verständnis für die Bedeutung von Datenqualität, Datenbereinigung und Dateninterpretation. Dies schließt auch die Fähigkeit ein, zwischen Korrelation und Kausalität zu unterscheiden und Unsicherheiten in datenbasierten Entscheidungen angemessen zu berücksichtigen. Vor diesem Hintergrund ist bemerkenswert, dass Datenschutz/Privacy und Big Data mit 79% bzw. 53% heute schon eine Rolle in der Erstausbildung spielen (Pfeiffer et al., 2025, S. 13) – ein Indiz dafür, dass datenbezogene Kompetenzen zu den prioritären Qualifizierungsfeldern zählen.

Die Reflexionskompetenz gegenüber KI-Systemen schließlich stellt die anspruchsvollste Komponente dieser Kompetenzklasse dar. Sie umfasst die Fähigkeit, algorithmische Entscheidungen kritisch zu bewerten, Fehlinterpretationen zu erkennen und einzuordnen, wann menschliche Entscheidungskompetenz Vorrang haben muss. Wissenschaftliche Studien betonen, dass diese Reflexionsfähigkeit nur über simulations- und szenariobasierte Lernsituationen aufgebaut werden kann, in denen algorithmische Fehlentscheidungen bewusst provoziert und kritisch diskutiert werden (André et al., 2024; Pippel, 2024). In produzierenden KMU können hierzu beispielsweise digitale Planspiele oder Simulationsumgebungen eingesetzt werden, die typische KI-Einsatzfelder – etwa Qualitätsprüfung, Instandhaltung oder Disposition – abbilden und die Auswirkungen von Fehlklassifikationen transparent machen.

## 4 Aufbau technisch-praktischer digitaler Kompetenzen

Die dritte Kompetenzklasse umfasst die Kompetenzen Mensch-Maschine-Interaktion, digitale Problemlösungskompetenz und digitale Prozess- und Systemkompetenz. Diese Kompetenzen sind besonders relevant für Mitarbeitende im Shopfloor-Bereich, die mit digitalisierten oder KI-gestützten Werkzeugen, Robotern oder Assistenzsystemen arbeiten.

Die Forschung zeigt, dass der Kompetenzaufbau in diesem Bereich am wirksamsten durch erfahrungsbasierte und simulationsgestützte Lernumgebungen gelingt. André et al. (2024) heben hervor: „Neue Technologien eröffnen enorme Potenziale für die in Arbeit eingebettete mediale Wissensvermittlung. Ein konkretes Beispiel hierfür ist der Einsatz von Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR). [...] [Sie] ermöglichen VR und AR den Beschäftigten, Lerninhalte interaktiv und situativ zu erfahren und dabei potenziell schwierige Arbeitsprozesse in realitätsnahen Szenarien zu trainieren“ (André et al., 2024, S. 16). Ergänzend hierzu beschreibt Warnhoff (2024) Lernfabriken als „spezifische Lernorte [...], die sich an realen Produktionsbetrieben orientieren und durch didaktische Konzepte arbeitsbezogene Lernhandlungen entlang der Wertschöpfungskette ermöglichen“ (Warnhoff, 2024, S. 34). Solche Lernumgebungen schaffen einen experimentellen Handlungsrahmen, in dem menschliche und maschinelle Akteure in variierenden Szenarien interagieren dürfen, ohne dass reale Produktionsrisiken entstehen.

Digitale Problemlösungskompetenzen – insbesondere Resilienz im Umgang mit Störungen – entwickeln sich vor allem durch praxisnahe Fehlerszenarien. Untersuchungen zum arbeitsintegrierten Lernen zeigen, dass Mitarbeitende, die regelmäßig mit simulierten Systemfehlern konfrontiert werden, langfristig souveräner auf unerwartete digitale Störungen reagieren (Goppold & Frenz, 2020; Pippel, 2024). Eine Lernkultur, die Fehler als Lernchancen interpretiert, fördert diesen Prozess erheblich. Pippel (2024) betont: „Eine der größten Stärken simulationsbasierten Lernens ist die Förderung einer positiven Fehlerkultur. Simulationsbasierte Erfahrungen ermöglichen es, Fehler in einem sicheren Rahmen zu machen und daraus zu lernen. Fehler werden als wertvolle Lernchancen betrachtet“. Sie eröffnet die Möglichkeit, Störfälle systematisch zu analysieren, alternative Lösungswege zu erproben und so iterative Verbesserungszyklen anzustoßen.

Die digitale Prozess- und Systemkompetenz entsteht durch das Verständnis für die Zusammenhänge zwischen digitalen Produktionssystemen, Datenflüssen und organisatorischen Abläufen. Sie lässt sich durch Prozessmodellierungen, die Einführung digitaler Zwillinge und digitale Planspiele aufbauen, die die Dynamik und Wechselwirkungen moderner cyber-physischer Systeme sichtbar machen (Wiese, 2020). Gerade für produzierende KMU,

in denen Prozesswissen häufig implizit bei erfahrenen Fachkräften verankert ist, ermöglicht die Kombination aus Prozessmodellierung und Simulation eine gemeinsame Visualisierung und Externalisierung dieses Wissens und schafft damit eine Grundlage für systematischen Kompetenzaufbau im gesamten Team.

## 5 Aufbau technologisch-technischer Kompetenzen

Die vierte Kompetenzklasse umfasst Programmier- und Toolkompetenzen sowie IT-Sicherheitskompetenzen. Sie bildet die technologisch anspruchsvollste Ebene und ist in produzierenden KMU häufig nur bei einem kleinen Teil der Mitarbeitenden verankert. Dennoch wächst die Relevanz dieser Kompetenzen deutlich, da moderne Produktionssysteme zunehmend softwarezentriert, vernetzt und datengetrieben sind.

Programmierkompetenzen werden am erfolgreichsten durch modulare Lernpfade aufgebaut, die vom Einstieg in einfache Skripts bis zur Entwicklung von produktionsspezifischen Automatisierungslösungen führen. Projektorientiertes Lernen, bei dem Mitarbeitende reale Digitalisierungs- oder Automatisierungsideen programmatisch umsetzen, gilt als besonders wirksam (Rampelt et al., 2022). In solchen Projekten lassen sich individuelle Lernwege gezielt mit betrieblichen Innovationsinteressen verknüpfen, indem etwa Mitarbeitende eigenständig kleine Datenpipelines, Dashboards oder Schnittstellenlösungen entwickeln. Unterstützung durch Mentorinnen und Mentoren – beispielsweise aus der IT oder aus externen Kompetenzzentren – wirkt dabei als entscheidender Katalysator, der Hürden beim Einstieg in komplexe technische Themen reduziert.

IT-Sicherheitskompetenzen erfordern einen kontinuierlichen Lernprozess. KMU erzielen nachhaltige Wirkung vor allem durch wiederkehrende Awareness-Programme, praxisnahe Phishing-Simulationen und verpflichtende Grundlagenschulungen, die regelmäßig aktualisiert und an neue Bedrohungslagen angepasst werden (Pfeiffer et al., 2025). Auch das Konzept der „Security Champions“, also speziell geschulter Mitarbeitender, die als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren im Unternehmen agieren, hat sich als besonders effektiv erwiesen. Sie verbinden technisches Detailwissen mit einem guten Verständnis betrieblicher Abläufe und können dadurch Sicherheitsanforderungen adressatengerecht in die Teams tragen.

## 6 Sicherung und Verstetigung digitaler Kompetenzen

Aufbauend auf den zuvor dargestellten Kompetenzklassen und Ansätzen zum Aufbau digitaler Kompetenzen richtet sich der folgende Abschnitt auf die Frage, wie diese Kompetenzen langfristig gesichert, weiterentwickelt und organisatorisch verankert werden können.

Die nachhaltige Wirkung digitaler Kompetenzen in Unternehmen hängt entscheidend davon ab, inwieweit diese Kompetenzen über den initialen Aufbau hinaus dauerhaft gesichert, regelmäßig aktualisiert und organisatorisch verankert werden. Digitale Kompetenzen sind kein statischer Wissensbestand, sondern unterliegen einem kontinuierlichen Wandel, da technologische Entwicklungen, digitale Werkzeuge sowie daten- und KI-basierte Anwendungen sich fortlaufend verändern. Internationale Studien weisen darauf hin, dass ohne kontinuierliche Anwendung und Weiterentwicklung ein schrittweiser Kompetenzverlust eintritt, der insbesondere digitale und technologiebezogene Fähigkeiten betrifft (OECD, 2021).

Vor diesem Hintergrund ist die Sicherung digitaler Kompetenzen als langfristige Management- und Organisationsaufgabe zu verstehen. Sie erfordert Strukturen, die über einzelne Maßnahmen hinausgehen und eine dauerhafte Aktualisierung sowie Anschlussfähigkeit gewährleisten. Kompetenzrahmen wie DigComp 2.2 verdeutlichen, dass digitale Kompetenzen entlang von Entwicklungsstufen beschrieben werden können und sich im Zeitverlauf weiterentwickeln müssen. Digitale Kompetenzsicherung bedeutet daher nicht nur den Erhalt vorhandener Fähigkeiten, sondern auch deren systematische Weiterentwicklung und Anpassung an neue Anforderungen (Vuorikari et al., 2022).

Ein zentraler Bestandteil der Sicherung digitaler Kompetenzen ist deren kontinuierliche Beobachtung und Bewertung. Regelmäßige Standortbestimmungen, Reflexionsprozesse und Monitoring-Instrumente ermöglichen es Unternehmen, bestehende Kompetenzniveaus sichtbar zu machen und Entwicklungsbedarfe frühzeitig zu erkennen. (Vuorikari et al., 2022) betont in diesem Zusammenhang ausdrücklich, dass digitale Kompetenzen regelmäßig überprüft und weiterentwickelt werden müssen, um ihre Relevanz in sich wandelnden digitalen Umgebungen zu erhalten. Kompetenzsicherung wird damit zu einem dauerhaften Steuerungsprozess und nicht zu einer einmaligen Qualifizierungsentscheidung.

Neben der individuellen Ebene ist die organisatorische Verankerung digitaler Kompetenzen von zentraler Bedeutung. Nachhaltige Sicherung setzt voraus, dass digitale Kompetenzen fest in Organisationsstrukturen eingebettet werden, etwa in Personalentwicklungsprozesse, Rollenprofile, Aufgabenverteilungen und Arbeitsabläufe. Die OECD hebt hervor, dass Kompetenzen langfristig nur dann erhalten bleiben, wenn sie regelmäßig angewendet und institutionell abgesichert werden, da andernfalls das Risiko des sogenannten Skill Obsolescence deutlich steigt. Digitale Grund- und Selbstkompetenzen, KI- und Datenkompetenzen sowie technisch-praktische und technologisch-technische Kompetenzen entfalten ihre Wirkung daher nur dann dauerhaft, wenn sie Teil des betrieblichen Alltags und der organisationalen Routinen sind (OECD, 2021).

Eng damit verbunden ist die Bedeutung einer lernförderlichen Organisationskultur. Langfristige Kompetenzsicherung erfordert eine Kultur, in der kontinuierliches Lernen, Wiederholung und Reflexion als selbstverständlicher Bestandteil der Arbeit verstanden werden. Die OECD betont, dass lebenslanges Lernen und kontinuierliche Kompetenzanpassung zentrale Voraussetzungen sind, um Unternehmen und Beschäftigte langfristig handlungsfähig zu halten. In diesem Kontext gewinnen informelle Lernprozesse, kollegialer Austausch und erfahrungs-basiertes Lernen an Bedeutung gegenüber punktuellen Trainingsformaten.

Darüber hinaus spielen Governance-Strukturen eine zentrale Rolle bei der langfristigen Sicherung digitaler Kompetenzen. Klare Zuständigkeiten, strategische Zielsetzungen und institutionalisierte Prozesse tragen dazu bei, Kompetenzentwicklung dauerhaft zu steuern und abzusichern. Die Verantwortung für digitale Kompetenzen verlagert sich damit von einzelnen Individuen hin zur Organisation als Ganzes. Digitale Kompetenzsicherung wird so Teil strategischer Unternehmensführung und nicht allein Aufgabe der Mitarbeitenden.

## 7 Regionale Sicherung digitaler Kompetenzen in der Lausitz

Im Kontext des Strukturwandels der Lausitz kommt der Sicherung digitaler Kompetenzen eine besondere Bedeutung zu. Die Digitalisierungsstrategie für die Lausitz, wie sie im Rahmen der Zukunftswerkstatt Lausitz entwickelt wurde, versteht Digitalisierung ausdrücklich als langfristigen und dynamischen Prozess, der regelmäßig überprüft und weiterentwickelt werden muss. Die Strategie ist kein starres und festgeschriebenes Programm, sondern als agiles und stets weiterzuentwickelndes Konzept angelegt, das kontinuierlich an veränderte Rahmenbedingungen angepasst wird, um die Nachhaltigkeit und Aktualität der Strategie auch in den kommenden Jahren zu sichern (Wirtschaftsregion Lausitz GmbH, 2020).

Digitale Kompetenzen werden in der Lausitz als zentrale Voraussetzung für wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit, gesellschaftliche Teilhabe und regionale Attraktivität verstanden. Die Digitalisierungsstrategie betont, dass ohne geeignete Rahmenbedingungen, zu denen ausdrücklich auch digitale Kompetenzen zählen, die langfristige Entwicklung der Region gefährdet ist. Ohne diese Voraussetzungen würde die Lausitz langfristig als Arbeits- und Lebensraum an Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit verlieren.

Ein zentrales Element zur Sicherung digitaler Kompetenzen in der Region ist die institutionelle Verankerung von Koordinations- und Governance-Strukturen. Die regionale Digitalisierungsstrategie für die Lausitz sieht hierfür die Einrichtung eines länderübergreifenden Digitalbüros als zentrale Koordinationsstelle vor. Zu dessen Aufgaben zählen unter anderem die Vernetzung von Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft, die Unterstützung digitaler Projekte sowie die Beobachtung und Analyse digitaler Zukunftstrends und kontinuierliche Fortschreibung der Digitalisierungsstrategie. Diese Struktur trägt dazu bei, digitale Kompetenzentwicklung dauerhaft zu begleiten und regional abzustimmen.



Darüber hinaus betont die Strategie die Bedeutung regelmäßiger Beteiligungs- und Reflexionsprozesse. Die Weiterentwicklung der regionalen Digitalisierungsstrategie für die Lausitz soll durch einen fortlaufenden Austausch mit wissenschaftlichen Beiräten, regionalen Akteuren und der Bevölkerung erfolgen, um veränderte Anforderungen frühzeitig zu erkennen und entsprechende Anpassungen vorzunehmen.

Kompetenzsicherung wird damit nicht als abgeschlossene Aufgabe verstanden, sondern als kontinuierlicher Lern- und Anpassungsprozess auf regionaler Ebene (Wirtschaftsregion Lausitz GmbH, 2020).

Ergänzend spielen regionale Unterstützungs- und Transferstrukturen eine wichtige Rolle bei der Verstetigung digitaler Kompetenzen, insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen. Initiativen wie die Zukunftszentren verfolgen das Ziel, Unternehmen langfristig zu begleiten und digitale Kompetenzen dauerhaft in betriebliche Strukturen zu integrieren. Der Fokus liegt dabei nicht auf kurzfristigen Maßnahmen, sondern auf kontinuierlicher Beratung, Vernetzung und Begleitung im digitalen Wandel. Dadurch wird die nachhaltige Sicherung digitaler Kompetenzen über einzelne Projekte hinaus unterstützt (ZZA, 2023).

## 8 Diskussion

Der Vergleich der vier Kompetenzklassen zeigt, dass der Aufbau digitaler Kompetenzen nicht als einheitlicher, homogener Prozess verstanden werden kann. Jede Kompetenzklasse erfordert spezifische Lernformate, organisatorische Rahmenbedingungen und didaktische Methoden. Während Basiskompetenzen am besten durch niedrigschwellige, arbeitsintegrierte Lernformate entstehen, benötigen KI- und Datenkompetenzen eine Kombination aus Sensibilisierung, Use-Case-basierter Anwendung und kritischer Reflexion. Technisch-praktische Kompetenzen entstehen primär durch Simulation und Erfahrungslernen in sicheren Erprobungsräumen, während technologisch-technische Kompetenzen projektorientierte und strukturierte Lernpfade erfordern, die eng an betriebliche Problemstellungen gekoppelt sind.

Gleichzeitig wird deutlich, dass die Entwicklung dieser Kompetenzen nicht allein auf individueller Ebene erfolgreich sein kann. Die aktuelle Forschung verweist auf die zentrale Bedeutung organisationaler Faktoren wie lernförderlicher Führung, institutionell verankerter Kompetenzentwicklungsprozesse und kooperativer Lernstrukturen (Fraunhofer IAO, 2024; Pfeiffer et al., 2025). Führungskräfte agieren als Schlüsselakteure, die Lernzeit ermöglichen, Experimentierräume schützen, Lernziele strategisch verankern und als Vorbilder im eigenen digitalen Lernverhalten auftreten. André et al. (2024) betonen in diesem Zusammenhang, dass Führungsstrukturen nötig sind, „die Offenheit für neue Entwicklungen, Lernen sowie Erfahrungen machen nicht nur ermöglichen, sondern gezielt forcieren und dafür auch zeitlichen Raum gewähren“ (André et al., 2024, S. 16). Ohne dieses Commitment auf Leitungsebene laufen Qualifizierungsmaßnahmen Gefahr, episodisch zu bleiben.

Einen besonderen Stellenwert nimmt die Förderung individueller Lernwege und die Unterstützung durch Mentoren beziehungsweise Kolleginnen und Kollegen ein. Individuell gestaltbare Lernpfade ermöglichen es Beschäftigten, ihr Lernhandeln an Arbeitsanforderungen und Kompetenzerfahrungen auszurichten. Mentoring, Peer-Learning und Communities of Practice schaffen soziale Strukturen, in denen Fragen gestellt, Erfahrungen geteilt und Unsicherheiten kollektiv bearbeitet werden können. Diese sozialen Lernformen sind insbesondere für den Aufbau komplexer, erfahrungsbasierter Kompetenzen – wie sie im Feld KI, Datenanalyse und Mensch-Maschine-Interaktion gefordert sind – unverzichtbar.

Schließlich zeigen die Befunde zur organisationsbezogenen Kompetenzentwicklung, dass eine innovations- und lernförderliche Arbeitsplatzgestaltung eine notwendige kulturelle und strukturelle Rahmenbedingung darstellt. „Bei lern- und erfahrungsförderlicher Arbeit geht es nicht nur, aber vor allem um die Kompetenzentwicklung im Prozess der Arbeit – also in der Auseinandersetzung mit dem Arbeitsgegenstand – durch eine entsprechend förderliche Arbeits- und Technikgestaltung. Dies umfasst eine Organisation von Arbeitsprozessen, die Gelegenheit und Handlungsräume zum Erfahrungen machen bietet“ (André et al., 2024, S. 16). Arbeitsplätze müssen so gestaltet sein, dass sie Lernen im Prozess der Arbeit ermöglichen: durch zugängliche digitale Ressourcen, experimentelle Lernräume, bewusst eingeplante Reflexionsphasen und eine Fehlerkultur, die Lernen aus Irritationen und Störungen ermutigt, statt Fehlertoleranz primär sanktionierend zu behandeln.



Hinzu kommen organisationale Voraussetzungen: „Die organisationalen Voraussetzungen sind teils subjektiver, teils objektiver Art. Sie reichen von der technischen Infrastruktur über die Verfügbarkeit von Lernräumen und Lernzeit bis hin zur organisationalen Lernkultur: der Offenheit der Organisation für Prozesse selbst organisierten Lernens. Auch die Akzeptanz und die Medienkompetenz des Lehrpersonals sind erfolgskritische Faktoren“ (f-bb, 2025, S. 9). In produzierenden KMU, in denen Produktionsdruck, Schichtsysteme und enge Taktzeiten vorherrschen, ist dies eine besondere Herausforderung – zugleich aber ein zentraler Hebel, um digitale Kompetenzen nicht nur punktuell, sondern dauerhaft zu verankern.

## 9 Fazit

Der Aufbau digitaler Kompetenzen in produzierenden KMU ist ein komplexer, mehrdimensionaler Prozess, der gezielte didaktische Konzepte, strategische Verankerung und kulturelle Transformation erfordert. Das Vier-Klassen-Modell ermöglicht eine differenzierte Betrachtung der Kompetenzbedarfe und verdeutlicht, dass jede Kompetenzklasse unterschiedliche Lernformen und organisatorische Voraussetzungen benötigt. André et al. (2024) beschreiben in diesem Zusammenhang einen sechsstufigen Kompetenzmanagement-Prozess, der von der Rollen- und Aufgabenklärung über die Ableitung von Kompetenzprofilen bis zur Definition geeigneter Weiterbildungsmaßnahmen reicht. Ein nachhaltiger Kompetenzaufbau entsteht dann, wenn KMU Lernen als integralen Bestandteil von Arbeit verstehen und Strukturen schaffen, die individuelles, teamorientiertes und organisationales Lernen gleichermaßen ermöglichen.

Die Sicherung digitaler Kompetenzen erfordert daher nicht nur kontinuierliche Qualifikation, sondern ebenso stabile, lernförderliche Kulturen und strategische Unterstützung durch Führung und Organisation. Individuelle Lernwege, begleitet durch Mentoring und kollegiale Unterstützung, werden dabei zu zentralen Gestaltungsprinzipien. Sie erlauben es, heterogene Belegschaften mitzunehmen und zugleich kritische Schlüsselkompetenzen in KI, Datenanalyse, Mensch-Maschine-Interaktion und IT-Sicherheit systematisch zu vertiefen. Innovations- und lernförderlich gestaltete Arbeitsplätze fungieren in diesem Zusammenhang als Knotenpunkte einer lernenden Organisation, in der digitale Kompetenzentwicklung nicht als Zusatzaufgabe, sondern als selbstverständlicher Bestandteil der alltäglichen Wertschöpfungspraxis verstanden wird.

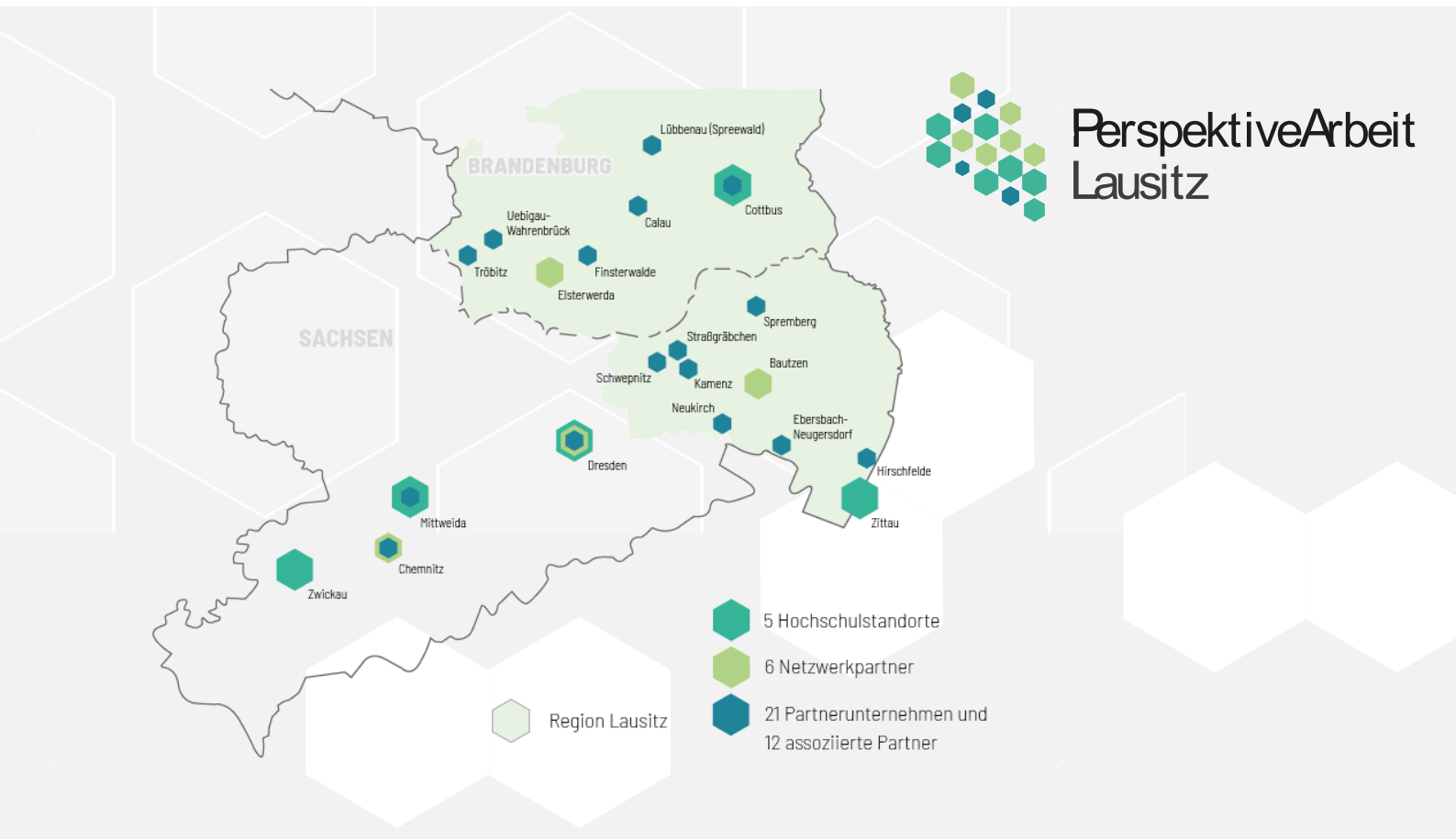
Unternehmen, die diese integrative Perspektive verfolgen – also strategische Kompetenzentwicklung mit individuellen Lernpfaden, sozialer Unterstützung und lernorientierter Arbeitsplatzgestaltung verbinden –, stärken nicht nur ihre digitale Reife, sondern erhöhen ihre langfristige Resilienz, Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit im digitalen Zeitalter.

## 10 Handlungsempfehlungen

- 1) **Arbeitsintegrierte Lernformate stärken:**  
Zur Entwicklung digitaler Grund- und Selbstkompetenzen sollten KMU verstärkt auf niedrigschwellige, praxisnahe Lernformen wie Micro-Learning, Lerninseln und kurze Reflexionseinheiten setzen, um Transfer und Nachhaltigkeit sicherzustellen.
- 2) **KI- und Datenkompetenzen durch Use-Case-basierte Lernsettings fördern:**  
Der Aufbau von KI-Awareness, ML-Grundwissen und Data Literacy sollte konsequent an realen betrieblichen Daten und Anwendungsszenarien ausgerichtet werden, ergänzt durch szenariobasierte Fehlersimulationen und anwendungsnahe Demonstratoren.
- 3) **Simulationsgestützte Lernumgebungen für Shopfloor-Kompetenzen etablieren:**  
Für Mensch-Maschine-Interaktion sowie digitale Problemlösungs- und Prozesskompetenzen empfehlen sich VR-/AR-gestützte Trainings, Lernfabriken und digitale Planspiele, um erfahrungsbasiertes Lernen und eine konstruktive Fehlerkultur zu ermöglichen.
- 4) **Digitale Kompetenzentwicklung strukturell verankern:**  
Eine langfristige Sicherung digitaler Kompetenzen erfordert die Integration in Personalentwicklungsprozesse, regelmäßiges Kompetenzmonitoring, strategische Lernzeit und lernorientierte Führung, um Skill Obsolescence vorzubeugen.
- 5) **Regionale Unterstützungsstrukturen aktiv einbinden:**  
KMU sollten regionale Digitalisierungs- und Transferstrukturen systematisch nutzen und sich in überbetrieblichen Lernnetzwerken engagieren, um Kompetenzaufbau und -sicherung langfristig zu stabilisieren und regional zu verankern.

## 11 Quellenverzeichnis

- [1] André, E., Bauer, W., et al. (2024). Kompetenzentwicklung für KI: Veränderungen, Bedarfe und Handlungsoptionen. Plattform Lernende Systeme. [https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG2\\_WP\\_Kompetenzentwicklung\\_KI.pdf](https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG2_WP_Kompetenzentwicklung_KI.pdf).
- [2] Bundesnetzagentur. (2025). KI in Unternehmen: Einsatz, Ressourcen und Herausforderungen. <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/Digitales/Mittelstand/Kennzahlen/start.html>.
- [3] Engels, B., Scheufen, M., & Schmitz, E. (2025). Künstliche Intelligenz als Wettbewerbsfaktor für die deutsche Wirtschaft (IW-Report). Institut der deutschen Wirtschaft. [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Report/PDF/2025/IW-Report\\_2025-KI-als-Wettbewerbsfaktor.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2025/IW-Report_2025-KI-als-Wettbewerbsfaktor.pdf).
- [4] f-bb – Forschungsinstitut Betriebliche Bildung. (2025). Potenziale von E-Learning und Blended Learning für die betriebliche Weiterbildung. [https://forschungsnetzwerk.ams.at/dam/jcr:8fce6fb5-9631-425a-abc4-6336edd14ac8/eLearning-Potenziale\\_f-bb\\_ger.pdf](https://forschungsnetzwerk.ams.at/dam/jcr:8fce6fb5-9631-425a-abc4-6336edd14ac8/eLearning-Potenziale_f-bb_ger.pdf).
- [5] Fonseca, P., & Picoto, W. N. (2020). The competencies needed for digital transformation. Open Journal of Applied Knowledge Management, 8(2), 53–70. [http://www.iiakm.org/ojakm/articles/2020/volume8\\_2/OJAKM\\_Volume8\\_2pp53-70.pdf](http://www.iiakm.org/ojakm/articles/2020/volume8_2/OJAKM_Volume8_2pp53-70.pdf).
- [6] Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO). (2024). Industrial Transformation – Kompetenzmanagement in KMU. <https://www.iao.fraunhofer.de/content/dam/iao/images/dokumente/Studie-Industrial-Transformation.pdf>.
- [7] González-Varona, J. M., López-Paredes, A., Poza, D., & Acebes, F. (2020). Building and development of an organizational competence for digital transformation in SMEs. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/261738/1/1745989935.pdf>.



<https://Perspektivearbeitlausitz.de>