

Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Universitätsstraße 9, 45141 Essen
Tel.: +49 (0) 201 18 34007

Arbeitsbericht Nr. 61

zugleich

KI-LiveS-Projektbericht Nr. 15

Konzipierung eines E-Learning-Moduls zur Vermittlung von KI-Software-Kompetenz

Ye, B. • Heeb, T. • Zelewski, S.



Verbundprojekt KI-LiveS: KI-Labor für verteilte und eingebettete Systeme
Förderkennzeichen: 01IS19068

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

E-Mail: stephan.zelewski@pim.uni-due.de

Internet: <https://www.pim.wiwi.uni-due.de/team/stephan-zelewski/>

ISSN 1614-0842

Essen 2022

Alle Rechte vorbehalten.

Zusammenfassung

Das BMBF-Forschungsprojekt „KI-LiveS“ (KI-Labor für verteilte und eingebettete Systeme) verfolgt primär das Transferziel („Third Mission“), Erkenntnisse aus der universitären Erforschung Künstlicher Intelligenz (KI) besser in der gewerblichen Wirtschaft zu verankern, um dort Entwicklungen von innovativen Produkten, insbesondere Dienstleistungen anzuregen, die den Wirtschaftsstandort Deutschland nachhaltig stärken. In diesem Kontext befasst sich der vorliegende Projektbericht Nr. 15 des KI-LiveS-Projekts mit der Aufgabe, ein E-Learning-Modul zur Vermittlung von KI-Software-Kompetenz im Bereich ontologiegestützter Case-based-Reasoning-Systeme zu konzipieren. In exemplarischer Weise wird das E-Learning-Modul für das KI-Tool jCORA entwickelt.

Abstract

The BMBF research project ‘KI-LiveS’ (AI laboratory for distributed and embedded systems) pursues primarily the third-mission-based aim of a more effective implementation of the university research of Artificial Intelligence (AI) into trade and industry in order to stimulate the development of innovative products, especially services, which strengthen the business location Germany sustainably. In this context, this project report no. 15 of the project ‘KI-LiveS’ deals with the task of designing an e-learning module for teaching AI software competence in the area of ontology-supported case-based reasoning systems. In an exemplary way, the e-learning module is developed for the AI tool jCORA.

Danksagung

Dieser Projektbericht entstand durch die Kooperation verschiedener Personen, die am KI-LiveS-Projekt mitwirkten. Dazu zählen neben den Verfassern des Projektberichts vor allem studentische Mitarbeiter des Instituts für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, die mit großartigem Engagement die Verfasser bei der Erstellung dieses Projektberichts unterstützt haben.

Darüber hinaus fühlen sich die Mitglieder des KI-LiveS-Projektkonsortiums („Universitätspartner“) dem BMBF als Förderer des Drittmittel-Verbundprojekts sowie dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) als zuständigem Projektträger für die großzügige finanzielle Projektförderung bzw. für die professionelle Projektbegleitung zu großem Dank verbunden.

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Abkürzungs- und Akronymverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Aufbau des Projektberichts	2
2 Künstliche Intelligenz in der Unternehmenspraxis	3
2.1 Begriffsbestimmung für Künstliche Intelligenz.....	3
2.2 Neue Herausforderungen in der Arbeitswelt durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz	4
2.2.1 Industrie 4.0	4
2.2.2 Arbeit 4.0	5
2.2.3 Kompetenz 4.0	6
2.3 Wissen als Erfolgsfaktor	7
2.4 Wissensmanagement	8
3 Konzipierung eines E-Learning-Moduls	11
3.1 Begriffsabgrenzung E-Learning.....	11
3.2 Motivation zur E-Learning-Nutzung.....	11
3.3 Potenziale von E-Learning	12
3.4 Anforderungen an E-Learning	13
3.5 Der Stellenwert der Didaktik im Kontext des E-Learnings	15
3.6 Lerntheoretische Grundlagen	16
3.6.1 Konnektivismus	16
3.6.2 Subjektwissenschaftliche Lerntheorie	16
3.7 Didaktische Rahmenbedingungen für die Konzipierung eines E-Learning-Moduls auf Basis der Ermöglichungsdidaktik	17
3.8 Implementierung eines E-Learning-Moduls in einem Unternehmen.....	19
3.8.1 Projektgliederung	19
3.8.2 Projektdurchführung für die Einführung eines E-Learning-Moduls	20
3.9 Planung für die Entwicklung eines E-Learning-Modul	23
4 Konzipierung eines E-Learning-Moduls zur Vermittlung von KI-Software-Kompetenz anhand des KI-Tools jCORA	26
4.1 Überblick über die Konzipierung des jCORA-E-Learning-Moduls	26
4.2 Beschreibung des KI-Tools jCORA.....	26

4.3	Gestaltung des jCORA-E-Learning-Moduls	27
4.4	jCORA-E-Learning-Arbeitspakete	28
4.4.1	Arbeitspaket 1: Installation	28
4.4.2	Arbeitspaket 2: Grundlagen	29
4.4.3	Arbeitspaket 3: Applikation	30
4.4.4	Arbeitspaket 4: Anwendungsbeispiel	30
4.5	Betreuungsmaßnahmen	31
4.6	Qualitätssicherung	31
5	Zusammenfassung und Ausblick	32
	Literaturverzeichnis	33

Abkürzungs- und Akronymverzeichnis

AI	Artificial Intelligence
Anmk.	Anmerkung
Aufl.	Auflage
BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
bspw.	beispielsweise
ca.	circa
CBR	Case-based Reasoning
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
Dr.	Doktor
etc.	et cetera
engl.	englisch
et al.	et alii
f.	folgende
ff.	fortfolgende
Hrsg.	Herausgeber(innen)
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IT	Informationstechnik
jCORa	java based Case- and Ontology-based Reasoning Application
Jg.	Jahrgang
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KOWIEN	Kooperatives Wissensmanagement in Engineering-Netzwerken
LLL	lebenslanges Lernen
No.	Number
Nr.	Nummer
o. Jg.	ohne Jahrgangsangabe
o. O.	ohne Ortsangabe
o. S.	ohne Seitenangabe
PIM	Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement
S.	Seite
URL	Uniform Ressource Locator
u.v.m.	und viele(s) mehr
vgl.	vergleiche

Vol. Volume
z. B. zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Abbildung 1: Die vier Stufen industrieller Revolutionen	4
Abbildung 2: Darstellung der Entstehung, Entwicklung und Wirkung von Kompetenzen	6
Abbildung 3: Beziehungen der Begriffe Zeichen, Daten, Information und Wissen	8
Abbildung 4: Didaktisch-methodischer Entwicklungsprozess	19
Abbildung 5: Durchführung eines E-Learning-Projekts zur Einführung eines E-Learning-Moduls	21
Abbildung 6: Phasen und Arbeitsschritte der Entwicklungsplanung eines E-Learning-Moduls	24
Abbildung 7: Aufbau des jCORA-E-Learning-Moduls	28

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Die Künstliche Intelligenz (KI) ruft mit KI-Techniken und KI-Systemen sowohl in der Gesellschaft als auch in der Arbeitswelt eine digitale Transformation zahlreicher Prozesse hervor.¹ Veranlasst durch die gekürzten Innovationszyklen und den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Unternehmen entstehen neue Herausforderungen für die Mitarbeiter², die angesichts der wachsenden Komplexität der Aufgaben in der Verantwortung stehen, die erforderlichen Kompetenzen durch betriebliche Weiterbildung zu entwickeln^{3,4}. Laut Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) lag im Jahr 2018 die Beteiligung an einer Weiterbildung unter den 18- bis 64-Jährigen knapp über 50 Prozent.⁵ Davon nahm die betriebliche Weiterbildung einen Anteil von 72 Prozent ein.

Die Unternehmen haben die zunehmende Bedeutung von Wissen, welches ein entscheidender Faktor für den nachhaltigen Unternehmenserfolg darstellt, erkannt.⁶ Das Aneignen von Wissen wird einerseits durch die Menge an Informationen und andererseits durch die kurze Gültigkeit des bereits erworbenen Wissens beeinträchtigt.⁷ Die finanziellen Mittel, welche in die Techniken, wie z. B. Softwaresysteme, und in die Weiterbildung der Mitarbeiter fließen, werden als eine Investition in Zukunftsperspektiven bezeichnet.⁸

„Der Erfolg [hängt] von einzelnen Mitarbeitern und deren Bereitschaft ab, Ideen zu entwickeln und weiterzugeben, ihrerseits zu ‚kibitzen‘, neue Fähigkeiten zu erlernen und damit Humankapital aus den materiellen Gegebenheiten zu schaffen.“⁹ Deshalb erfordert die Zukunftsgestaltung die Interaktion zwischen Mensch und Technik. Vor dem Hintergrund, dass der Lernprozess durch die Persönlichkeitsentwicklung nach der Schulbildung fortgesetzt wird, tritt der Begriff des lebenslangen Lernens (LLL)¹⁰ immer stärker in den Vordergrund.¹¹ Das „Ziel des LLL ist der adaptionsfähige Mitarbeiter [,] [der] [...] sich [an ein] veränderndes Arbeitsumfeld mit steigenden Komplexitätsgraden und dynamischen Evidenzentwicklungen“¹² anpasst.

Die Digitalisierung vernetzt die Welt zu einer Einheit und ruft sowohl Chancen als auch Risiken hervor.¹³ Das Hauptziel der Weiterbildung und somit das Konzept des lebenslangen Lernens besteht

1) Vgl. ANDRÉ/BAUER (2019), S. 3.

2) Im Sinne einer besseren Lesbarkeit wurde im Text die männliche Ausdrucksform verwendet, dies ist jedoch nicht geschlechtsspezifisch zu interpretieren.

3) Im Kontext dieses Projektberichts wird in Bezug auf Kompetenzen zwischen den beiden Verben „entwickeln“ und „erweitern“ unterschieden. Dies ist so zu interpretieren, dass nicht vorhandene Kompetenzen im Sinne der betrieblichen Weiterbildung entwickelt werden. Bereits vorhandene, jedoch noch nicht stark ausgeprägte Kompetenzen können erweitert und nachhaltig verfestigt werden können.

4) Vgl. ARNOLD et al. (2018), S. 498.

5) Vgl. BMBF et al. (2019), S. 13 u. 18 ff. Die Quelle gilt auch für den nächsten Satz. Die Weiterbildungsbeteiligung lag im Jahr 2018 bei den 18- bis 64-Jährigen bei 54 Prozent, woraus bei einer Hochrechnung eine Anzahl von 28,1 Millionen resultiert. Zu der betrieblichen Weiterbildung zählen die Personen, deren Teilnahme entweder während der bezahlten Beschäftigungszeit stattfindet oder deren Weiterbildungskosten direkt vom Arbeitgeber übernommen werden.

6) Vgl. STEWART (1998), S. 35 f.

7) Vgl. BAUER/PHILIPPI (2001), S. 134 ff.

8) Vgl. STEWART (1998), S. 36 f.

9) STEWART (1998), S. 90. [Anmk. durch die Verfasser].

10) Lebenslanges Lernen umfasst alle Möglichkeiten zum Lernen und darunter auch das Lernen während der Arbeit, das E-Learning u.v.m. Vgl. ERPENBECK/SAUTER (2015), S. 21.

11) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 11 ff.

12) HELLER (2015), S. 755 [Anmk. durch Verfasser].

13) Vgl. SAUTER/SAUTER/WOLFIG (2018), S. 1 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden drei Sätze.

nicht darin, die Menschen durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz vom Arbeitsmarkt zu verdrängen. Vielmehr wird von den Mitarbeitern verlangt, sich fortlaufend zu qualifizieren, z. B. in Form von agilem Arbeiten¹⁴ und agilem Lernen, um eine neue Position in der Welt der Digitalisierung einzunehmen. Daher ist es die Aufgabe eines jeden Unternehmens, seine Mitarbeiter bestmöglich auf die Zukunftsszenarien vorzubereiten, wodurch der Einsatz von Künstlicher Intelligenz als eine Unterstützung wahrgenommen werden kann. In diesem Zusammenhang sollten praxisnahe Weiterbildungschancen angeboten werden.¹⁵

E-Learning bietet einen integrierten Lösungsansatz, mithilfe dessen Qualifikationen im Arbeitsprozess erfolgen können und sich das erworbene Wissen respektive die erworbenen Kompetenzen zeitnah zur Bewältigung der Herausforderungen im situativen Kontext der Arbeit transferieren lassen.

Der vorliegende Projektbericht¹⁶ verfolgt das Ziel, die Entwicklungsmöglichkeiten von E-Learning unter Berücksichtigung des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandels sowie der maßgeblichen lerntheoretischen Grundlagen aufzuzeigen. Hierbei wird die Sichtweise der didaktischen Gestaltung bis hin zur Implementierung aufgezeigt. Auf dieser Basis soll das jCORA¹⁷-E-Learning-Modul zur Vermittlung von KI-Software-Kompetenz konzipiert werden.

1.2 Aufbau des Projektberichts

Um den Hintergrund der Konzipierung eines E-Learning-Moduls zur Vermittlung von KI-Software-Kompetenzen am Beispiel des KI-Tools jCORA zu liefern, wird im zweiten Kapitel zunächst der Wandel in Wirtschaft und Gesellschaft mit dem Fokus auf Künstliche Intelligenz konkretisiert. Die durch die fortschreitende Digitalisierung hervorgerufenen Veränderungen werden anhand von Industrie-4.0-Szenarien verdeutlicht. Anschließend wird der Erfolgsfaktor „Wissen“ betrachtet, der durch Wissensmanagement nachhaltig in die Geschäftsprozesse der Unternehmen integriert werden soll.

Im dritten Kapitel wird die Konzipierung eines E-Learning-Moduls von der Makroebene bis hin zur Mikroebene erläutert. Vorerst wird die Motivation für die Konzipierung aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet. Insbesondere im Hinblick auf ein unter Berücksichtigung didaktischer Rahmenbedingungen gestaltetes E-Learning-Modul werden lerntheoretische Ansätze reflektiert. Die Betrachtung der gesamtheitlichen Konzipierung, die für die Einführung eines E-Learning-Moduls in die betriebliche Weiterbildung elementar ist, wird durch die Differenzierung in Stufen veranschaulicht.

Das vierte Kapitel illustriert die Implementierung eines E-Learning-Moduls, das den Erwerb von KI-Software-Kompetenzen auf der Basis der in Kapitel drei ausführlich erläuterten lerntheoretischen Grundlagen unterstützen soll, im Hinblick auf das KI-Tool jCORA. Hierbei wird zunächst die Bedeutung des KI-Tools jCORA thematisiert. Nachfolgend werden die didaktischen Rahmenbedingungen für die Gestaltung und den Aufbau des jCORA-E-Learning-Moduls aufgezeigt. Dieser Prozess wird durch Betreuungsmaßnahmen und Qualitätssicherung begleitet. Zusätzlich werden mögliche Implementierungsvorbehalte gegenüber der Integration des Moduls in ein Unternehmen vorgestellt.

14) Sowohl agiles Arbeiten als auch agiles Lernen vertreten die zentrale Annahme, dass sich die Umwelt kontinuierlich verändert. Eine schnell agierende Anpassung von Mensch und Organisation wird oftmals für den Unternehmenserfolg als unabdingbar betrachtet. Vgl. GRAF/GRAMB/EDELKRAUT (2019), S. 35 f. u. 43 f.

15) Vgl. GRAF/GRAMB/EDELKRAUT (2019), S. 73 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

16) Der Projektbericht beruht im Wesentlichen auf der Bachelorarbeit von Frau YE. Frau YE wird daher als (Haupt-) Autorin des Projektberichts an erster Stelle genannt. Sie wurde von den Koautoren des Projektberichts – Frau HEEB und Herrn ZELEWSKI – während ihrer Bachelorarbeit aus universitärer Sicht maßgeblich „gefördert und gefordert“. Außerdem oblag die Endredaktion des vorliegenden Projektberichts vor allem dem letztgenannten Koautor.

17) Das Akronym jCORA steht für „java based Case- and Ontology-based Reasoning Application“ (BERGENRODT/KOWALSKI (2015), S. 34).

Abschließend werden im fünften Kapitel wesentliche Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefasst und im Hinblick auf die in der Einleitung aufgegriffenen Themen abgerundet.

2 Künstliche Intelligenz in der Unternehmenspraxis

2.1 Begriffsbestimmung für Künstliche Intelligenz

Die Forschung auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz begann bereits in der Mitte des 20. Jahrhunderts.¹⁸ Bei dem Begriff „Künstliche Intelligenz“ handelt es sich um eine interdisziplinäre Verknüpfung umfangreicher Fachgebiete.¹⁹ Die KI-Forschung umfasst Elemente aus den Bereichen Philosophie, Mathematik, Wirtschaftswissenschaft, Neurowissenschaft, Psychologie, Technische Informatik, Regelungstheorie, Kybernetik und Linguistik. Daraus lassen sich zahlreiche Definitionsversuche ableiten. Das Bestreben in der KI-Forschung scheint jedoch Ähnlichkeiten aufzuweisen.²⁰ Es wird versucht, menschenähnliche Prozesse und Fähigkeiten auf ein technisches System zu übertragen, um möglichst leistungsfähige Lösungsmethoden für ein Problemfeld zu erschließen.

In der Praxis lässt sich Künstliche Intelligenz in drei unterschiedliche Gruppen aufteilen: die schwache oder eingeschränkte Künstliche Intelligenz (engl. weak/narrow AI), die starke oder generelle Künstliche Intelligenz (engl. strong/general AI) und die „künstliche Superintelligenz“.²¹ Diese Aufteilung basiert auf dem Ausmaß der Aufgabenkomplexität in Abhängigkeit vom Handlungsrahmen der KI-Systeme. Die schwache Künstliche Intelligenz agiert in einem eingeschränkten Handlungsrahmen und bei geringer Aufgabenkomplexität. Die starke Künstliche Intelligenz ist hingegen mit menschlichen Fähigkeiten gleichzusetzen, da sie in der Lage ist, für komplexe Probleme passende Lösungen zu finden. Die „künstliche Superintelligenz“ würde, wenn sie realisiert wäre, die menschliche Intelligenz übertreffen.

In diesem Projektbericht wird zunächst der durch KI-Techniken hervorgerufene Wandel in der Arbeitswelt beleuchtet. Dieser Wandel impliziert sowohl Herausforderungen als auch damit einhergehende Potenziale. Dabei liegt der Fokus in der Praxis auf dem Einsatz der schwachen Künstlichen Intelligenz.²²

18) Vgl. ERTEL (2021), S. 6 ff.

19) Vgl. RUSSELL/NORVIG (2012), S. 26 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

20) Vgl. GÖRZ/SCHMID/WACHSMUTH (2014), S. 1. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

21) Vgl. ALAN/URBACH/HINSEN et al. (2019) S. 6; BOSTROM (2014), S. 17 f. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese beiden Quellen.

22) Vgl. ALAN/URBACH/HINSEN et al. (2019), S. 6.

2.2 Neue Herausforderungen in der Arbeitswelt durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz

2.2.1 Industrie 4.0

Die „vier Stufen industrieller Revolutionen“, die in der nachfolgenden Abbildung 1 dargestellt werden, veranschaulichen die wesentlichen technologischen Innovationen von der Industrie 1.0 bis zur Industrie 4.0:²³ beginnend mit der Einführung von Maschinen, gefolgt von Elektrifizierung und Automatisierung der Prozesse, bis hin zu einer Vernetzung der industriellen Produktionssysteme. In der Industrie 4.0 nehmen Informationen eine immer wichtiger werdende Position im Zeitalter der Digitalisierung ein, um eine vertikale und horizontale Vernetzung²⁴ von Wertschöpfungsprozessen zu realisieren, die durch die Verwendung von Informations- und Kommunikationstechniken eine synchrone Analyse der Datenmengen ermöglicht.²⁵ Demnach zeichnet sich die Industrie 4.0 durch „die echtzeitfähige, intelligente, horizontale und vertikale Vernetzung von Menschen, Maschinen, Objekten und IKT-Systemen“²⁶ aus.

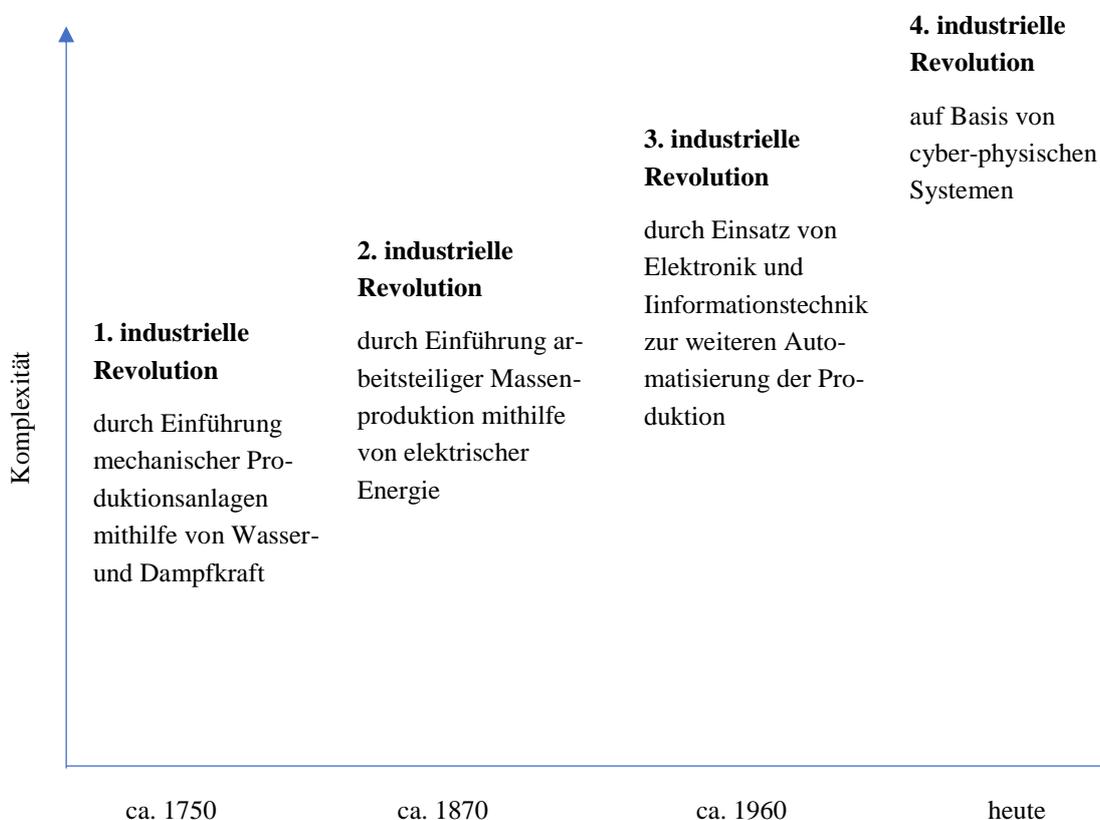


Abbildung 1: Die vier Stufen industrieller Revolutionen²⁷

23) Vgl. HUBER/KAISER (2017), S. 17 ff. Der Inhalt des nächsten Satzes bezieht sich ebenfalls auf diese Quelle.

24) Die vertikale und horizontale Integration bezeichnen zwei Richtungen des Informationsflusses. Die horizontale Integration fokussiert sich auf den Informationsaustausch, welcher zwischen den Unternehmen innerhalb eines Wertschöpfungsgeflechts stattfindet. Die vertikale Integration verläuft innerhalb eines Unternehmens. Vgl. SCHLICK/STEPHAN/LOSKEYLL et al. (2014), S. 58 f.

25) Vgl. BURGER/LANG/MÜLLER (2017), S. 60 f.

26) BAUER/SCHLUND/MARRENBACH et al. (2014), S. 18.

27) Eigene Darstellung in Anlehnung an BAUER/SCHLUND/MARRENBACH et al. (2014), S. 10.

Der Verlauf der industriellen Revolutionen weist veränderte Gestaltungen in der Wirtschaft und Gesellschaft auf.²⁸ In der Wirtschaft wird die Veränderung durch die gesteigerte Produktivität und die weiter fortschreitende Automatisierung deutlich hervorgehoben. Die gesellschaftlichen Veränderungen werden vor allem durch die Mitarbeiter verkörpert, die sich durch Weiterqualifizierung oder das Aneignen von neuem Wissen und neuen Fähigkeiten an die durch Techniken herbeigeführten Änderungen anpassen mussten.

Die gesellschaftliche Entwicklung verdeutlicht, dass Berufe mit geringen Qualifikationen, die in eine routinierte Richtung tendieren und gleichbleibende Verläufe aufweisen, durch Maschinen auf Basis von Algorithmen immer stärker verdrängt werden.²⁹ Zwar lässt sich dieser gesellschaftliche Druck durch das angesammelte Erfahrungswissen der Mitarbeiter teilweise kompensieren, jedoch sind ein Ausbau der beruflichen Qualifizierung und eine Erweiterung der Kompetenzen, z. B. in der Form eines lebenslangen Lernens, unabdingbar.

Die technische Entwicklung verursacht somit eine Veränderung in der Gesellschaft, welche eine Herausforderung für die zukünftige Arbeitswelt darstellt.³⁰ Diese gesellschaftliche Herausforderung kann durch eine betriebliche Weiterbildung, die arbeitsplatzrelevantes Wissen und Kompetenzen vermittelt, bewältigt werden.³¹ Daher wird eine Perspektive, die eine voll automatisierte Zukunft vorsieht, von den Verfassern nicht geteilt.³² Vielmehr wird die Vorstellung von einem Zusammenspiel von Mensch und Maschine verfolgt, wodurch eine neue Positionierung der Rolle des Menschen in der Arbeitswelt bewirkt wird.

2.2.2 Arbeit 4.0

Arbeit 4.0 wird oft in Verbindung mit Industrie 4.0 gebracht, wodurch der Begriff „Arbeit 4.0“ auf die technischen Innovationen in der Industrie begrenzt wird, obwohl unter diesem Begriff eine nachhaltige Umgestaltung der Arbeitswelt inbegriffen ist.³³ Die Betrachtungsweise der Zukunft ist somit nicht nur auf fortschrittliche Techniken zu beschränken, da der Faktor Mensch als Koordinator des nach einem Algorithmus konzipierten Gesamtsystems wesentliche Vorteile in Bezug auf die flexible Umstellung hinsichtlich der veränderten beruflichen Anforderungen aufweist.³⁴ Dies beinhaltet nicht nur das Erlernen neuer Tätigkeiten, sondern auch die Verknüpfung von neuem Wissen mit dem Erfahrungswissen. Daher kann der Einsatz von KI-Systemen zur Unterstützung einer arbeitsbezogenen Transformation von Geschäftsprozessen genutzt werden und gleichwohl als Grundlage für die Verfügbarkeit von Weiterbildung in virtuellen Umgebungen dienen.³⁵

Durch Wettbewerb wird das Tempo der technologischen Innovation vorangetrieben, wodurch sich die Gültigkeit des erworbenen Wissens zeitlich reduziert.

Die kontinuierliche Weiterbildung der Mitarbeiter stellt einen entscheidenden Erfolgsfaktor für Unternehmen dar, um den unternehmerischen nachhaltigen Erfolg im globalen Kontext zu garantieren.³⁶ Die Integration der zuvor selbstständigen Bereiche zu einem Gesamtsystem verursacht Naht- und

28) Vgl. ANDELFINGER (2017), S. 150 f. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese Quelle.

29) Vgl. HIRSCH-KREINSEN/TEN HOMPEL/KRETSCHMER (2020), S. 4 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

30) Vgl. HERMANN/HIRSCHLE/KOWOL et al. (2017), S. 241.

31) Vgl. HELLINGER/STUMPF/KOBSDA et al. (2013), S. 59 ff.

32) Vgl. GANSCHAR/GERLACH/HÄMMERLE et al. (2013), S. 50 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

33) Vgl. ZINK/BOSSE (2019), S. 2 f.

34) Vgl. SCHLIEßMANN/FORCAM (2014), S. 451 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

35) Vgl. DUL/BRUDER/BUCKLE et al. (2012), S. 377 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

36) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 13 f.

Schnittstellen zwischen den Bereichen und verstärkt die Komplexität der Aufgaben, die nur durch das kontinuierliche Aufwerten der Kompetenzen, insbesondere im Bereich der IKT-Kompetenzen, bewältigt werden.³⁷ Somit kann der vorherrschende Fachkräftemangel³⁸ auf dem Markt durch die Qualifizierung der Mitarbeiter kompensiert werden. Auch werden ältere Mitarbeiter in die Weiterbildung integriert, damit das betriebliche Know-how der Mitarbeiter weiterhin gewinnbringend für das Unternehmen verwendet werden kann.³⁹ Demnach treten die Kompetenzen der Mitarbeiter als Folge der dynamischen Entwicklungen in der Arbeitswelt immer mehr in den Vordergrund, da die bereits vorhandenen Kompetenzen in einem kontinuierlichen Prozess an die agilen Kompetenzanforderungen auf dem Arbeitsmarkt angepasst werden müssen.⁴⁰ Folglich erweist sich das Konzept des E-Learnings als hilfreich, da die fehlenden Kompetenzen hierdurch individuell und altersgerecht vermittelt werden können.⁴¹

2.2.3 Kompetenz 4.0

Mit dem Begriff „Kompetenz“ wird das Können (oder kurz: das handlungsbefähigende Wissen) einer Person definiert, das die persönlichen Ressourcen durch die Aktivierung von Wissen, Potenzialen, Fertigkeiten und Fähigkeiten, unterteilt in fachliche, methodische, soziale und personale Fähigkeiten, nutzt, um komplexe Anforderungen lösungsorientiert in der Praxis umzusetzen.⁴² Berufliche Kompetenzen beziehen sich konkret auf ein bestimmtes Fachgebiet. Aus Erfahrungen gewonnene Kompetenzen hängen individuell von der jeweiligen Person ab und bauen – mit Ausnahme der bereits in Abbildung 2 dargestellten Komponenten – auch auf dem Wertesystem des Menschen, seinen Emotionen und vielem mehr auf. Diese Interaktion der verschiedenen Komponenten werden in der nachfolgenden Abbildung 2 verdeutlicht.

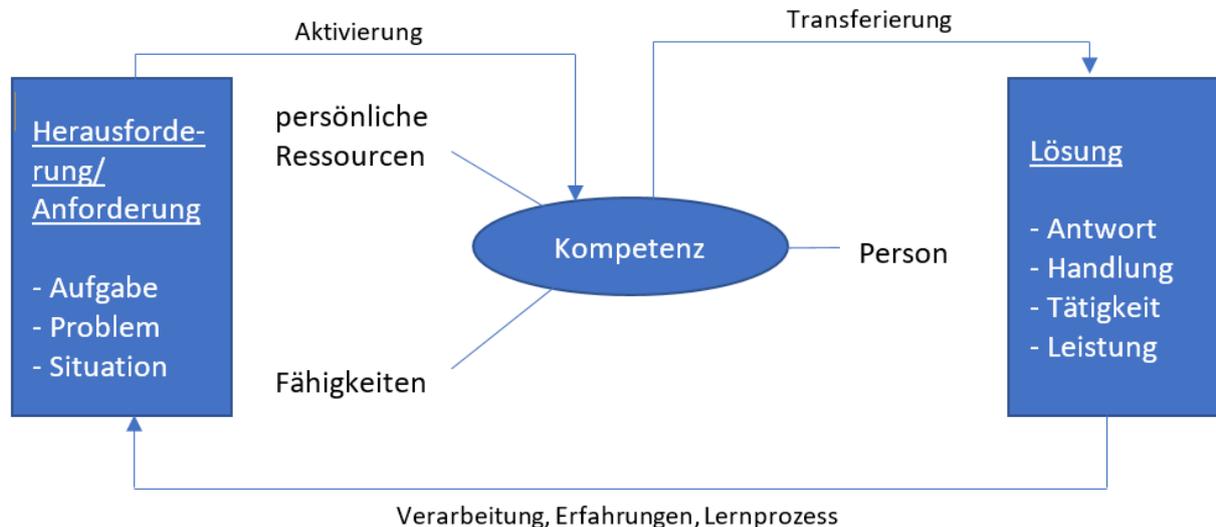


Abbildung 2: Darstellung der Entstehung, Entwicklung und Wirkung von Kompetenzen⁴³

37) Vgl. GEBHARDT/GRIMM/NEUGEBAUER (2015), S. 52. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

38) Vgl. RAHNER (2018), S. 13.

39) Vgl. GEBHARDT/GRIMM/NEUGEBAUER (2015), S. 57.

40) Vgl. NORTH/REINHARDT/SIEBER-SUTER (2018), S. 13.

41) Vgl. GEBHARDT/GRIMM/NEUGEBAUER (2015), S. 57.

42) Vgl. NORTH/REINHARDT/SIEBER-SUTER (2018), S. 35 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

43) Eigene Darstellung in Anlehnung an NORTH/REINHARDT/SIEBER-SUTER (2018), S. 38.

Auch hier wird die rasante technologische Entwicklung, vor allem im Bereich der Informations- und Kommunikationstechniken, durchdrungen.⁴⁴ Zeitgleich mit dem Wissenszuwachs müssen die Kompetenzen erweitert werden, um den sich stets verändernden wirtschaftlichen Anforderungen, die unter anderem durch die Globalisierung beschleunigt werden, zu entsprechen. Demnach stellt das auf Informationen basierende Wissen die Essenz für die Entwicklung und Erweiterung von Kompetenzen dar und wird „erst durch die Vernetzung mit anderen aktuellen oder in der Vergangenheit gespeicherten Informationen als Wissensbasis verwertbar“⁴⁵ gemacht.⁴⁶ Dieses kumulierte Wissen wird in Form von Erfahrungswissen in einer Wissensdatenbank gespeichert und steht dort abrufbereit.⁴⁷ Daher erweist sich das Erfahrungswissen als ein wichtiger Erfolgsfaktor für ein Unternehmen, weil aus vergangenen Erfolgen und auch Fehlern gelernt werden kann und somit Innovationen hervorgebracht werden können.

Insbesondere werden Software-Kompetenzen benötigt, die für die Bedienung von „modernen“ KI-Techniken vorausgesetzt werden. In diesem Kontext wird IT-Anwenderwissen⁴⁸, das primär den Umgang mit Software vermittelt, als KI-Software-Kompetenz bezeichnet, wenn es sich auf die Nutzung von KI-Techniken erstreckt.

Insbesondere besteht ein Bedarf an agilen Methoden, die eine kontinuierliche Kompetenzanpassung an die digitalen Techniken, wie z. B. KI-Techniken, im Unternehmen mit flexiblen Vorgehensweisen unterstützt.⁴⁹ Unternehmen, die bereits im zunehmenden Maße digitale Techniken verwenden, betrachten E-Learning als Beispiel von digitalen Medien, als eine qualifizierte Methode. Daher kann von einer positiven Korrelation beider Faktoren ausgegangen werden. Besonders die Integration von Software-Tools, vor allem von KI-Tools, in die Kompetenzaufwertung erweist sich hierbei als eine Erfolgsstrategie im digitalen Zeitalter.⁵⁰

2.3 Wissen als Erfolgsfaktor

Das vorherige Kapitel hat bereits die dynamischen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Veränderungen dargestellt, in der Wissen als nachhaltige Ressource für die zukünftige Entwicklung eines Unternehmens eine entscheidende Rolle spielt. Jedoch ist in diesem Sinne die Bedeutung von Wissen nicht mit dem Begriff der Informationen gleichzusetzen.⁵¹ Beiden Begrifflichkeiten liegt eine Vielzahl unterschiedlicher Definitionen zugrunde. Im Kontext dieses Projektberichts wird aber nur die Begriffsinterpretation auf Grundlage des Wissensmanagements verwendet.

Die Abbildung 3 auf der nächsten Seite verdeutlicht die Beziehungen der Begriffe Zeichen, Daten, Information und Wissen untereinander. Daten basieren auf der syntaktischen Codierung von Zeichen.⁵² In einem zweiten Schritt entwickeln sie sich zu Informationen, wenn ihnen ein Wert zugeschrieben wird und sie in einen Bezugsrahmen gesetzt werden. Informationen werden zu Wissen verknüpft, wenn sie von einem Individuum zweckdienlich miteinander vernetzt und nach der individuellen Gewichtung gefiltert werden. Demnach bündelt Wissen Informationen, die einen subjektiven

44) Vgl. RUMP/EILERS (2006), S. 14. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

45) NORTH/REINHARDT/SIEBER-SUTER (2018), S. 41.

46) Vgl. NORTH/REINHARDT/SIEBER-SUTER (2018), S. 41.

47) Vgl. DAVENPORT/DE LONG/BEERS (1998), S. 43 ff.; TAN/ANUMBA/CARRILLO et al. (2010), S. 17; DAVENPORT/DE LONG/BEERS (1998), S. 43 ff. Die letztgenannte Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

48) Vgl. FLAKE/MALIN/MEINHARD et al. (2019), S. 11.

49) Vgl. FLAKE/MALIN/MEINHARD et al. (2019), S. 10 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

50) Vgl. NORTH/REINHARDT/SIEBER-SUTER (2018), S. 133.

51) Vgl. WILSON (2002), o. S. (S. 2 gemäß eigener Paginierung.)

52) Vgl. BODENDORF (2006), S. 1 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden drei Sätze.

Verarbeitungsprozess durchlaufen haben, und wird durch das persönliche Umfeld und Erfahrungen beeinflusst. Hiermit wird deutlich, dass Informationen eine konstante Komponente verkörpern.⁵³ Das Wissen stellt hingegen einen aktiven Prozess dar und entwickelt sich mit den eigenen Erfahrungen und Handlungen weiter.

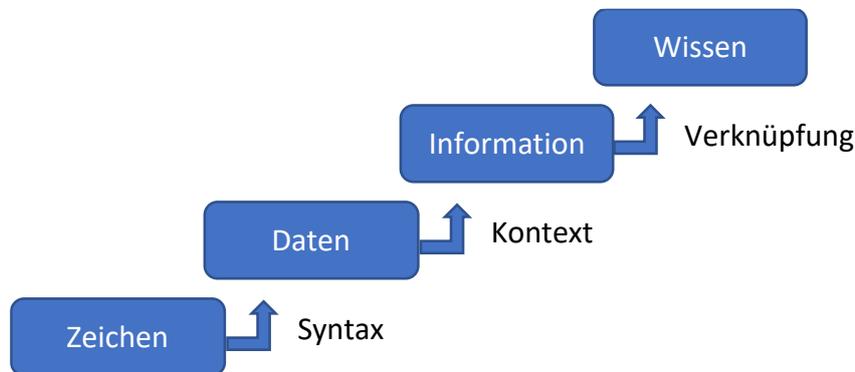


Abbildung 3: Beziehungen der Begriffe Zeichen, Daten, Information und Wissen⁵⁴

Wissen lässt sich in explizites und implizites Wissen differenzieren.⁵⁵ Erstgenanntes bezeichnet das Wissen, das uneingeschränkt in Wort und Schrift ausgedrückt und in Daten festgehalten werden kann.⁵⁶ Somit besitzt explizites Wissen einen objektiven Charakter und lässt sich eindeutig nach Außen kommunizieren. Implizites Wissen orientiert sich hingegen an einem Subjekt, da es persönliche Eigenschaften und Vorstellungen beinhaltet und sich auf die eigenen Erfahrungen und subjektiven Werte bezieht.⁵⁷ Dieses Wissen zeigt sich vor allem im Können oder in Fertigkeiten eines Individuums und kann erst durch das Operationalisieren des Wissens zum Ausdruck gebracht werden. Das versteckte („tazite“) implizite Wissen erzeugt erst dann einen Mehrwert, wenn es in begreifbare Formen transformiert wird, bspw. durch Kommunikation, den Austausch von Erfahrungen oder durch das Teilen von Beobachtungen.⁵⁸ Hinzu kommt, dass der erzeugte Mehrwert ein Ergebnis einer gemeinschaftlichen Kooperation darstellt und das Unternehmen nur nachhaltig gewinnbringend fördert, wenn das geteilte Wissen dem gesamten Unternehmen transparent zugänglich ist.⁵⁹

Dennoch ist zu bedenken, dass allein die Transparenz und der Zugang zu Wissen nicht zwangsläufig einen nachhaltigen Erfolg sicherstellen, weil die Transformation des individuellen Wissens in praxisrelevantes Wissen die Unterstützung kompetenter Mitarbeiter benötigt.⁶⁰ In diesem Kontext wird der Umwandlung von individuellem Erfahrungswissen in Unternehmenswissen eine besondere Bedeutung zugeschrieben.

2.4 Wissensmanagement

Der dynamische globale Wettbewerb, der auf die Informations- und Kommunikationstechniken zurückzuführen ist, schreibt dem Wissen als immateriellem Kapital eines Unternehmens eine zentrale Bedeutung zu.⁶¹ Dies erweist sich sowohl im unternehmerischen als auch im volkswirtschaftlichen

53) Vgl. MCINERNEY (2002), S. 1010 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

54) Eigene Darstellung in Anlehnung an BODENDORF (2006), S. 1.

55) Vgl. NORTH/BRANDNER/STEININGER (2016), S. 6.

56) Vgl. NONAKA/TAKEUCHI (2012), S. 23. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

57) Vgl. NONAKA/TAKEUCHI (2012), S. 23 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

58) Vgl. NONAKA/TAKEUCHI (2012), S. 29 f.

59) Vgl. NONAKA/TAKEUCHI (2012), S. 31 f.

60) Vgl. PROBST/RAUB/ROMHARDT (2010), S. 9 f.

61) Vgl. PROBST/RAUB/ROMHARDT (2010), S. 3 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

Kontext als Erfolg generierender Faktor. Im Gegensatz zu materiellen Ressourcen, die ein knappes Gut für die Unternehmen darstellen, erweitert sich die Menge an Wissen bei jedem Austausch.⁶² Es handelt sich um das Wissen, das sich in Form von Erfahrungen und Erkenntnissen in den Köpfen der Mitarbeiter befindet.⁶³ Dieses Wissen gilt es mit der Hilfe von Managementsystemen zu einer Gesamtheit zusammenzuführen, bspw. durch das Schaffen eines Wissenspools.

Jedoch ist die Umsetzung an zwei fundamentale Herausforderungen geknüpft. Zunächst wurde beim Klären des Begriffs „Wissen“ präzisiert, dass zwischen explizitem Wissen und implizitem Wissen zu differenzieren ist.⁶⁴ Somit ist das vorhandene implizite Wissen zunächst in eine kodierte explizite Form zu transformieren.

Interne Motive, die das Wissensmanagement als eine unabdingbare nachhaltige Strategie im Unternehmen erkennen lassen, sind Wissensverluste, -lücken, -barrieren und Wissensballast.⁶⁵ Die Auswirkungen können unmittelbar hinsichtlich der Handlungsunfähigkeit einer einzelnen Person oder nachhaltig hinsichtlich der Handlungsunfähigkeit eines Unternehmens wahrgenommen werden.⁶⁶

Ziel des Wissensmanagements ist es, den Mitarbeitern einen Entfaltungsrahmen zu schaffen, in dem sie ihr Wissen formalisieren, austauschen, kollaborativ weiterentwickeln und nachhaltig zum Lösen der Herausforderungen einsetzen können.⁶⁷ Die grundlegenden Maßnahmen des Wissensmanagements unterteilen sich in vier aufeinander aufbauende und in Wechselwirkung zueinander stehende Vorgänge.⁶⁸ Diese sind jeweils Wissensidentifikation, Wissensentwicklung, Kompetenzbildung und die anschließende Realisation dieser Kompetenzen im Innovationsmanagement.

Das elementare Fundament für die erfolgreiche Umsetzung von Wissensmanagement basiert auf dem Wissen, das zunächst aus der vorhandenen Wissensmenge gefiltert werden muss.⁶⁹ Die Identifizierung erfolgt dadurch, dass das Wissen zunächst in Kategorien eingeteilt wird.⁷⁰ Danach wird das Wissen analysiert und miteinander verknüpft, sodass eine Struktur im Wissen zu erkennen ist. Die Veranschaulichung der Wissensnetzungen gibt somit einen besseren Überblick über die internen und externen Verknüpfungen eines Unternehmens.⁷¹

Die Stufe der Wissensentwicklung hat insbesondere das Ziel, das bereits erfasste Wissen in eine kodierte Form zu transformieren.⁷² Auf dieser Grundlage kann neues Wissen beispielsweise durch den Austausch über individuelle Erfahrungen generiert werden, sodass fehlendes Wissen auf kollektiver Ebene im Unternehmen kompensiert werden kann.

In der Phase der Kompetenzbildung fließen die Vorarbeiten der Wissensidentifikation und der Wissensentwicklung ein.⁷³ Dabei wird das individuelle Wissen zu einem Kollektivwissen integriert, sodass die Kompetenzbildung ermöglicht wird. Die zentrale Aufgabe besteht hier in der Gestaltung eines nachhaltigen Erfolgspotenzials für die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens, in der das Wissen mit den Aufgaben kombiniert wird und durch die Bewältigung der Aufgaben weiterentwickelt

62) Vgl. PROBST/RAUB/ROMHARDT (2010), S. 2.

63) Vgl. HARRIGAN/DALMIA (1991), S. 5 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

64) Siehe hierzu Kap. 2.3. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

65) Vgl. REINMANN (2009), S. 6.

66) Vgl. REINMANN (2009), S. 17 ff.

67) Vgl. REINMANN (2009), S. 21.

68) Vgl. VON KROGH/VENZIN (1995), S. 418 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

69) Vgl. VON KROGH/VENZIN (1995), S. 426.

70) Vgl. VON KROGH/VENZIN (1995), S. 425. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

71) Vgl. VON KROGH/VENZIN (1995), S. 426.

72) Vgl. VON KROGH/VENZIN (1995), S. 427 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

73) Vgl. VON KROGH/VENZIN (1995), S. 429 f. Diese Quelle bezieht sich auf den gesamten Absatzes.

werden kann. Die hieraus resultierenden Kompetenzen werden in der Phase des Innovationsmanagements realisiert.

Das Innovationsmanagement als der finale Schritt des Wissensmanagements hat die Aufgabe, Potenziale, die sich aus den Kompetenzen entfalten, mit anderen Ressourcen im Unternehmen zu verknüpfen, um Wettbewerbsfähigkeit zu generieren.⁷⁴ Hierbei wird die Innovationserzeugung als Ansatz angesehen, mit dessen Hilfe die langfristigen wirtschaftlichen Ziele eines Unternehmens erreicht werden können.⁷⁵

Es existieren vielzählige Quellen innerhalb und außerhalb des Unternehmens, die Innovationspotenzial aufweisen.⁷⁶ In dem Artikel „The Disciplin of Innovation“ bezeichnet DRUCKER Wissen als eine Ressource, die durch äußere Faktoren in ein Unternehmen geführt wird, um auf Wissen basierte Innovationen zu erzeugen.⁷⁷ Der Innovationserfolg bedingt eine intensive Auseinandersetzung mit dem Wissen, das einerseits in der Form der Mitarbeiterkompetenzen im Unternehmen vorliegt und andererseits stark durch den Markt reguliert wird.⁷⁸

In diesem Projektbericht liegt der Fokus darauf, das Wissen, das sich zunächst in den Köpfen der einzelnen Mitarbeiter in Form von subjektivem Erfahrungswissen und Erkenntnissen befindet, in Unternehmenswissen zu verwandeln. Dieses verstreute individuelle Wissen gilt es in seiner Gesamtheit zu erfassen, um das Funktionieren einer wissensbasierten Unternehmensführung zu gewährleisten.⁷⁹

Im Gegensatz zu der Förderung der volkswirtschaftlichen Wohlfahrt konzentrieren sich die nachfolgenden Kapitel auf die Wissenserfassung auf der Unternehmensebene. Mit dem Einsatz eines E-Learning-Moduls sollen den Mitarbeitern eines Unternehmens KI-Software-Kompetenzen vermittelt werden. Mithilfe dieser Kompetenzen und eines KI-Tools, dem Software-Prototyp jCORA, soll das Wissen – insbesondere Erfahrungswissen – der Mitarbeiter eines Unternehmens in einem „ganzheitlichen“ Wissenssystem erfasst und integriert werden, um somit einen wissensbasierten Beitrag zum nachhaltigen Unternehmenserfolg zu leisten.

74) Vgl. VON KROGH/VENZIN (1995), S. 430 f.

75) Vgl. DRUCKER (1998), S. 149.

76) Vgl. DRUCKER (1998), S. 150.

77) Vgl. DRUCKER (1998), S. 155.

78) Vgl. DRUCKER (1998), S. 156.

79) Vgl. HAYEK (1945), S. 519 f.

3 Konzipierung eines E-Learning-Moduls

3.1 Begriffsabgrenzung E-Learning

Der Begriff „E-Learning“ wird in der Fachliteratur in unterschiedlichen Kontexten verwendet, sodass keine einheitliche Begriffsauffassung vorherrscht.⁸⁰ Denn das „E“ kann je nach Interpretation für „Easy“, „Effective“, „Entertaining“, „Elaborated“ oder „Electronic“ stehen. In der betrieblichen Praxis wird E-Learning überwiegend als Bereitstellung und Vermittlung von Informationen über elektronische Medien bezeichnet.⁸¹ E-Learning benötigt ein Zusammenwirken von verschiedenen Faktoren. Es müssen technische Hilfsmittel, eine Lehr-Lern-Umgebung, unterschiedliche Techniken und Programme sowie eine technisch-pädagogische Aufbereitung der Lerninhalte gegeben sein. Aufgrund dessen ist der Begriff „Electronic Learning“ nur im engeren Sinne zutreffend. In diesem Projektbericht wird E-Learning nicht als „reines“ E-Learning mit aufgabenorientiertem Web Based Training⁸² verstanden, sondern umfasst ebenso das „Blended Learning“⁸³ als ein hybrides Lernkonzept sowie das „Micro-Learning“⁸⁴.

3.2 Motivation zur E-Learning-Nutzung

Die fortschreitende Digitalisierung der Wirtschaft, die eine kontinuierliche Kompetenzweiterentwicklung der Fachkräfte erfordert, verstärkt die bereits erwähnte zunehmende Relevanz von unternehmensbezogenen Weiterbildungen.⁸⁵ Die neue Arbeitswelt steht vor Herausforderungen, die eine neue Orientierung in der Denk- und Arbeitsweise erfordern.⁸⁶ Es müssen neuartige Rahmenbedingungen für die Gestaltung der Kompetenzentwicklung in der neuen Lehr- und Lernkultur erfolgreich umgesetzt werden.

Die Abweichung von formalen Weiterbildungen, wie die Teilnahme an Schulungen, zur Integration des Lernens in den Arbeitsprozess verdeutlicht, dass Lernprozesse nicht mehr traditionell räumlich getrennt vom Arbeitsplatz stattfinden müssen.⁸⁷ E-Learning als digitale Version der Wissensvermittlung zum Aufbau von Kompetenzen präsentiert mit seinem flexiblen Charakter vielversprechende Ansätze zur Bewältigung von Herausforderungen in der Digitalisierung.⁸⁸ Darüber hinaus ist es wichtig, die mit den Potenzialen von E-Learning implizierten Anforderungen zu beleuchten.

Im vorliegenden Projektbericht werden die lerntheoretischen Ansätze des E-Learnings nur kurz beleuchtet. Stattdessen liegt der Fokus auf der Gestaltung eines E-Learning-Moduls hinsichtlich der praktischen Umsetzung, der Voraussetzungen und der Rahmenbedingungen dafür. Bei der Gestaltung des E-Learning-Moduls werden sowohl technische als auch didaktische Sichtweisen zur Realisierung der Anwendung eines KI-Tools Priorität haben. Das E-Learning-Modul beruht vor allem auf einem praxisorientierten, in ein Unternehmen integriertes E-Learning-Konzept.

80) Vgl. DICHANZ/ERNST (2002), S. 45 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

81) Vgl. ARMUTAT/DICHANZ/KELP et al. (2004), S. 14 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden drei Sätze.

82) Vgl. ERPENBECK/SAUTER (2015), S. 24.

83) Blended Learning stellt eine Mischform des Lernens dar. Es ergänzt die Präsenzveranstaltungen um digitale Lernangebote. Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 23.

84) Bei Micro-Learning ist der Lernstoff kompetenzorientiert und wird in kleine Lerneinheiten aufgeteilt, die sich jederzeit abrufen lassen. Vgl. ERPENBECK/SAUTER (2015), S. 24 f.

85) Siehe hierzu Kapitel 2.

86) Vgl. JENEWEIN (2017), S. 415 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

87) Vgl. JENEWEIN (2017), S. 425.

88) Vgl. LEIMEISTER/DAVID (2019), S. 4 ff.

3.3 Potenziale von E-Learning

Lernen bedarf im Sinne der nachhaltigen, zukünftigen Entwicklung einer weitergehenden, umfassenden Definition.⁸⁹ Unter Lernen wird nicht nur das reine Aneignen von Wissen verstanden, sondern vielmehr der durch Wissen ermöglichte Kompetenzerwerb, der als Grundlage für Lösungsansätze im Arbeitsprozess dient.

Hinsichtlich der Veränderungen in der traditionellen Lernkultur werden die in Lernprozessen bewährten Aspekte wie „Lernorte, Lerninhalte, Lernwege, Lernformen etc.“⁹⁰ neu charakterisiert, indem das große Potenzial digitaler Techniken, zum Beispiel in Form von E-Learning, ausgeschöpft wird.⁹¹

Die Nutzung von virtuellen Lernangeboten ermöglicht eine flexible räumliche und zeitliche Gestaltung der Lernprozesse.⁹² Der Lernprozess kann in Kombination mit dem Arbeitsprozess erfolgen, weil die Weiterbildungsangebote spezifisch auf vorbestimmte Zielgruppen zugeschnitten sind und dementsprechend auf individueller Ebene stattfinden.⁹³ Das Lernen, das den Bedürfnissen des Lernenden nachkommt und die Kompetenzentwicklung in den täglichen Arbeitsprozess integriert, erlaubt eine wirksame Form der Kompetenzzaneignung im Arbeitsprozess.⁹⁴ Demnach verschmilzt E-Learning mit dem Arbeitsprozess und die Arbeit bietet sich als Lernort sowie als Ort für lebenslanges Lernen an.

Auf der inhaltlichen Ebene werden neben den Zielen der Wissens- und Qualifikationsvermittlung zusätzlich individuelle Kompetenz- und Werteziele gefördert.⁹⁵ Somit können die erworbenen Kompetenzen aus eigener Initiative in die Praxis umgesetzt werden, um Lösungen zur Erfüllung von Arbeitsanforderungen zu entwickeln. Hierbei wird das Problem des „Gießkannenprinzips“, nach dem die Weiterbildungsmaßnahmen der Mitarbeiter ausschließlich vom Management bestimmt werden, gelöst.⁹⁶ Dies hat jedoch den Nachteil, dass das Management über keinen „detaillierten Überblick über Mitarbeiterkompetenzen“⁹⁷ verfügt und die geförderten Weiterbildungsmaßnahmen nicht zwangsläufig die erforderlichen Kompetenzen an ihre Mitarbeiter vermitteln.

Mit dem Einsatz von E-Learning-Angeboten können die Mitarbeiter ihre Lernprozesse an ihre Arbeitsprozesse anknüpfen und jederzeit und überall selbstorganisiert die zur Verfügung stehenden Lernangebote für die eigene Kompetenzentwicklung nutzen.

Der Erwerb von Kompetenzen kann auf der Basis von definierten Entwicklungspaketen und verbindlichen zeitlichen Taktungen⁹⁸ erfolgen, indem das Modul in kleine Lerneinheiten in Form von Arbeitspaketen aufgeteilt wird, sodass sich der Lernprozess individuell anpassen lässt.⁹⁹ Auf diese Art können eine Überflutung von Informationen und ein Orientierungsverlust vermieden werden. Durch das Priorisieren der Arbeitspakete filtern die Mitarbeiter eigenverantwortlich den Wert der gelieferten Informationen und können Erfahrungswissen mit dem neuen Wissen verknüpfen. Dieser Lernprozess

89) Vgl. ERPENBECK/SAUTER (2015), S. 3 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

90) ERPENBECK/SAUTER (2015), S. 5.

91) Vgl. ERPENBECK/SAUTER (2015), S. 5.

92) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 51.

93) Vgl. MEIER/SEUFERT (2012), S. 5 f.

94) Vgl. ERPENBECK/SAUTER (2015), S. 5 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

95) Vgl. ERPENBECK/SAUTER (2015), S. 7 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

96) Vgl. NORTH/REINHARDT/SIEBER-SUTER (2018), S. 184 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

97) NORTH/REINHARDT/SIEBER-SUTER (2018), S. 185.

98) Vgl. SAUTER/SAUTER/WOLFIG (2018), S. 197.

99) Vgl. SAUTER/SAUTER/WOLFIG (2018), S. 197. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

kann in Form von E-Portfolios, die sich in das E-Learning integrieren lassen, festgehalten werden.¹⁰⁰ Das persönliche Tagebuch erfasst zusätzlich zu den Ergebnissen, die durch regelmäßige Kontrollen des aktuellen Wissensstands und aus Lösungen von Transferaufgaben resultieren, auch Lernschritte und Meilensteine des Einzelnen. Dies gibt den Lernenden einen Überblick über ihre aktuellen Leistungen sowie Kompetenzen und versetzt sie in eine selbstreflektierende Situation. Aufgrund der Vernetzung von Theorie und Praxis ermöglicht E-Learning den Austausch und die Kommunikation von Erfahrungswissen.¹⁰¹

Außerdem erzeugt E-Learning eine wettbewerbsfähige Zukunftsperspektive für finanziell schwach aufgestellte KMUs, weil durch E-Learning erhebliche Kosten und Ressourcen eingespart werden können.¹⁰² Aufgrund der Orts- und Zeitflexibilität wird der Arbeitsausfall des Personals, der bei üblichen Seminarbesuchen anfällt, deutlich reduziert und es entfallen Reise- sowie Aufenthaltskosten für die teilnehmenden Mitarbeiter.¹⁰³

3.4 Anforderungen an E-Learning

E-Learning stellt einen Innovationsprozess dar, der eine gut fundierte Konzeption von der Planung bis zur Realisierung erfordert und fortlaufend dynamisch an Qualitätsmaßnahmen angepasst werden sollte.¹⁰⁴

Die oben aufgeführten Potenziale des E-Learnings stellen besondere Anforderungen an eine strategisch ausgereifte Implementierung von E-Learning-Konzepten in einem Unternehmen und die Zusammenarbeit aller Beteiligten, da der alleinige Gebrauch von E-Learning keinen nachhaltigen Mehrwert – weder für das Unternehmen noch für die Mitarbeiter – erzeugt.¹⁰⁵ „Es empfiehlt sich daher, die Implementierung virtueller Weiterbildungsangebote im Unternehmen und am Arbeitsplatz als ein Projekt in sieben Stufen von der Zielbestimmung bis zur Evaluation und Verbesserung zu planen und umzusetzen“¹⁰⁶.

Aufgrund der sich verändernden Lehr- und Lernkultur werden sowohl Lernende als auch Lehrende¹⁰⁷ in neue Rollen versetzt.¹⁰⁸ Die Lernenden werden zu Schlüsselpersonen, da sie bei der Gestaltung ihres Lernprozesses mitwirken. Das Lernkonzept orientiert sich an dem individuellen Lernprozess und kann eigenverantwortlich an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden.¹⁰⁹ Somit erfordert die zeitliche und räumliche Flexibilität ein hohes Maß an Selbstorganisation und Eigeninitiative der Lernenden.¹¹⁰ Die Lehrenden stellen ebenfalls einen wichtigen Faktor für den Lernerfolg der Lernenden dar, da sie als Experten den gesamten Lernprozess, von der Planung bis zur Umsetzung, begleiten.¹¹¹ Darüber hinaus führen sie die Lernenden an die Lernformen des E-Learnings heran und unter-

100) Vgl. NORTH/REINHARDT/SIEBER-SUTER (2018), S. 206 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

101) Vgl. ERPENBECK/SAUTER (2015), S. 31.

102) Vgl. REGLIN/SEVERING (2003), S. 10 ff.

103) Vgl. MICHEL/GOERTZ (2003), S. 28 ff.

104) Vgl. EULER/SEUFERT (2005), S. 6 ff.

105) Vgl. EULER/SEUFERT (2005), S. 7 f.

106) ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 501. Siehe hierzu auch Kapitel 3.6.2.

107) In diesem Kontext werden „Lehrende“ synonym zu „Experten“ verwendet. Experten stellen den Praxisbezug her.

108) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 52 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

109) Vgl. SAUTER/SAUTER/WOLFIG (2018), S. 197 f.

110) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 52 f.

111) Vgl. ZINKE (2003), S. 36 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

stützen sie umfassend bei den persönlichen Lernprozessen. Daher sollten die Lehrenden ihre fachlichen Kenntnisse, ihre mediendidaktischen Fähigkeiten und ihr „intelligentes“ Handeln um Softskills im Rahmen von kommunikativen und sozialen Kompetenzen erweitern.

Es besteht die Gefahr, dass E-Learning als Software eingekauft und eingesetzt wird, obwohl es sich um Weiterbildungsprozesse handelt.¹¹² Eine Erfolg versprechende E-Learning-Maßnahme sollte den unternehmensspezifischen Inhalten entsprechen und an die Unternehmensbedürfnisse angepasst werden. Unter diesem Aspekt weist E-Learning jedoch einen Widerspruch zur Kosteneinsparung auf, da die Planung eines E-Learning-Moduls bis zur Fertigstellung sehr zeitintensiv und mit hohen Kosten verbunden sein kann.¹¹³ Dennoch könnte durch Sparmöglichkeiten die Hoffnung auf preiswertere E-Learning-Varianten gesteigert werden.¹¹⁴ Die Lernprogramme von Unternehmen in demselben Geschäftszweig könnten nur marginal durch den Hersteller angepasst werden und der Auftraggeber könnte die Inhalte einfügen und dementsprechend anpassen. Eine Alternative für Großkonzerne besteht in der Eigenproduktion der E-Learning-Module. Dies stellt jedoch eine finanzielle und personelle Unzumutbarkeit für KMUs dar.

Gleichwohl nimmt der Implementierungsprozess einen entscheidenden Stellenwert ein, denn die neue Lernkultur bedingt das Zusammenwirken aller Beteiligten.¹¹⁵ Grundlegende Bausteine für eine erfolgreiche Umsetzung eines E-Learning-Moduls sind u. a. eine gelungene Kommunikation auf jeder Ebene und zwischen den Hierarchien innerhalb eines Unternehmens sowie die Bereitschaft der Beteiligten zur Kollaboration, die durch die Einführung von guten Praxiserfahrungen bekräftigt werden kann. Eine mögliche Maßnahme bildet ein Kompromiss aus den Top-down- und Bottom-up-Strategien¹¹⁶, sodass jede Unternehmensebene über die zukünftigen Prozesse aufgeklärt und sukzessiv an das E-Learning-Modul herangeführt wird.¹¹⁷

Für den nachfolgenden Kompetenzentwicklungsprozess ist es bedeutend, dass der Entwickler und der Begleiter als Experten denselben Entwicklungsprozess durchlaufen, um passende Implementierungs- und Umsetzungsmaßnahmen nachvollziehbar ableiten und diesen Prozess nach den gesammelten Erfahrungen fördern zu können.¹¹⁸

Allerdings könnte das Risiko einer gesamten Umstrukturierung des Unternehmens aufgrund der veränderten Weiterbildungsförderungen auch minimiert werden, indem das Verfahren zunächst mit Pilotprojekten im Unternehmen getestet wird.¹¹⁹ Hierzu wäre es von Vorteil, wenn die Pilotgruppe bereits technische Kenntnisse aufweist, einen selbstorganisierten Charakter besitzt und idealerweise nach einer Verwirklichung des vorhandenen Kompetenzdefizits strebt. Auf diese Weise können Unsicherheiten und Zweifel im Unternehmen durch erfolgreiche und greifbare Praxisumsetzungen beseitigt werden.¹²⁰

Im Allgemeinen stellt das Nutzen von E-Learning-Modulen eine potenzielle Investition in eine innovative Weiterbildungsförderung dar, die hohe Entwicklungschancen für das nachhaltige Handeln des Unternehmens zukünftig sichert.¹²¹

112) Vgl. PAYOME (2002), S. 52 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

113) Vgl. WESP (2003), S. 175 f.

114) Vgl. PAYOME (2002), S. 53 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze

115) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 177 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

116) Vgl. EULER/SEUFERT (2005), S. 19.

117) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 178.

118) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 179 f.

119) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 178 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

120) Vgl. FLAKE/MALIN/MEINHARD et al. (2019), S. 21 ff.

121) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 183.

E-Learning als Lerntechnik zur Förderung von Innovationen schaffenden Lernkonzeptionen bedarf einer überzeugenden „didaktische[n] Gesamtkonzeption von virtuellen Bildungsangeboten [...], die Betreuungskonzepte sowie organisatorische und institutionelle Rahmenbedingungen in die Planung [mit] einbezieht“¹²². Allein der Fokus auf die technische Entwicklung eines E-Learning-Moduls generiert keinen nachhaltigen Mehrwert.¹²³

3.5 Der Stellenwert der Didaktik im Kontext des E-Learnings

Die Anforderungen an E-Learning haben gezeigt, dass der Mehrwert der Nutzung von E-Learning nicht nur in der technischen Ausgestaltung der Lernmaterialien liegt.¹²⁴ Vielmehr erfordert eine zielführende Gesamtkonzeption die Integration der didaktischen Aspekte sowie der zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen, die unter anderem personelle und organisatorische Perspektiven umfassen. Hierbei stellt sich die Frage: „Wie gehen wir vor, um eine didaktische Konzeption so auszuarbeiten, dass sie eine passgenaue Lösung für ein Bildungsproblem liefert?“¹²⁵ Didaktik kann zusammengefasst werden als eine reflektierte Strukturierung von Lernprozessen zur Vermittlung von Lerninhalten, indem alle möglichen Einflussfaktoren, wie die Lernsituation oder gesellschaftliche Rahmenbedingungen, systematisch untersucht werden.¹²⁶ Auf diesem Verständnis aufbauend, werden Vorgehensweisen abgeleitet und multimedial unterstützt. Das individuelle Wissen in den Köpfen der Mitarbeiter soll als Unternehmenswissen expliziert werden. Jedoch ist zu bedenken, dass das Erwerben von Kompetenzen und das Aneignen von Wissen einen subjektiven Lernprozess darstellt, der mit Hilfe des zu konzipierenden E-Learning-Moduls unterstützt werden sollte.

Zunächst werden zwei lerntheoretische Ansätze, der Konnektivismus und die subjektwissenschaftliche Lerntheorie, beleuchtet, die auf den drei klassischen Lerntheorien¹²⁷ basieren und sich konstruktiv mit den Lernarrangements weiterentwickelt haben.¹²⁸ Diese lerntheoretischen Ansätze verfolgen das grundlegende Ziel, die individuellen Lernprozesse im Allgemeinen abzubilden.¹²⁹ Im vorliegenden Projektbericht wird die Kombination der beiden lerntheoretischen Ansätze für die Konzipierung eines E-Learning-Moduls verwendet, weil einerseits die Verknüpfung des individuellen Wissens zu einer Gesamtheit maßgeblich für das Wissensmanagement ist und andererseits die subjektive Perspektive beim Aneignen vom Wissen eine bedeutende Rolle spielt.

Anschließend werden didaktische Anforderungen an virtuelle Lernangebote in der Form von E-Learning-Modulen aufgezeigt. Hierbei wird der Blickpunkt auf die Lehrgestaltung und auf die potenziellen Einflussfaktoren verschoben.¹³⁰ Zusätzlich werden neben dem tatsächlichen Ablauf eines E-Learning-Moduls vor allem dessen Konstruktion und Entwicklung, die eine besondere Bedeutung bei der Konzeption eines E-Learning-Moduls erlangen, anhand von didaktischen Rahmenbedingungen konkretisiert.¹³¹ Die Konzentration wird auf der Gestaltung und Implementierung eines E-Learning-Moduls liegen, die auf den vorgenannten lerntheoretischen Grundlagen beruhen.

122) ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 176 [Anmk. durch die Verfasser].

123) Vgl. ERPENBECK/SAUTER (2015), S. 23.

124) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 117. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

125) KERRES (2018), S. 225.

126) Vgl. FAULSTICH/ZEUNER (2006), S. 51. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

127) Unter Lerntheorien sind vor allem die klassischen Lerntheorien wie der Behaviorismus, der Kognitivismus und der Konstruktivismus zu verstehen. Diese Lerntheorien bilden als Grundlage die theoretische Basis für viele Lernansätze. Gleichwohl können auf diesen Elementen basierend auch weitere Entwicklungen in den Lerntheorien gestaltet werden. Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 123 ff.

128) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 129 ff.

129) Vgl. ARNOLD/SCHÖN (2019), S. 32.

130) Vgl. ARNOLD/SCHÖN (2019), S. 32.

131) Vgl. KERRES (2018), S. 226 f.

3.6 Lerntheoretische Grundlagen

3.6.1 Konnektivismus

Lerntheoretische Prinzipien bilden im Besonderen den Wissensprozess und das Erwerben von Wissen ab.¹³² Die drei am weitesten verbreiteten Lerntheorien – Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus – werden regelmäßig als Grundlage für die Gestaltung von Lernumgebungen eingesetzt.¹³³

Jedoch werden die technologischen und gesellschaftlichen Veränderungen und die damit einhergehenden Anforderungen an die Umgestaltung der Lernumgebung unzureichend berücksichtigt. Die Neugestaltung, die durch technische Vernetzung¹³⁴ bedingt ist, hat zur Folge, dass das Wissen des Individuums ständig erneuert und mit der gesellschaftlichen Wandlung weiterentwickelt werden muss, weil das Ausruhen auf der erworbenen Grundbildung nicht ausreicht. Lebenslanges Lernen, das in die Arbeit integrierte Lernen und das Lernen unter Verwendung von Techniken wird die Lerngestaltung der Zukunft prägen.

Im Mittelpunkt des Konnektivismus steht die Verknüpfung des Wissens jedes Einzelnen, weil sich das Lernen und Wissen auf der Variationsbreite von Meinungen gründet.¹³⁵ Wissen bedeutet in dem konnektivistischem Kontext die Vielzahl von Verknüpfungen, die auf Handlungen und Erfahrungen basieren.¹³⁶ Hierbei ist es wichtig, die essenziellen Informationen zu filtern und die Zusammenhänge zwischen Konzepten und Wissensbereichen zu erfassen.

Mit dem Prozess des Lernens wird ein Netzwerk aufgebaut, sodass „Wissen wie“ und „Wissen was“ durch das „Wissen wo“ komplementiert wird.¹³⁷ Somit bildet der Konnektivismus die Gesamtheit aller einzelnen Elemente.¹³⁸ In diesem Fall wird der Wissensverknüpfung, die auch in einer Wissensbank stattfinden kann, mehr Wert zugerechnet, weil diese Verknüpfung weitere Lernpotenziale ermöglicht. Infolgedessen wird das Wissen auf dem aktuellen Stand gehalten.

3.6.2 Subjektwissenschaftliche Lerntheorie

In der subjektwissenschaftlichen Lerntheorie nach HOLZKAMP wird, im Gegensatz zu den bereits genannten Lerntheorien, das Subjekt in den Mittelpunkt gestellt, das „als eine Art von Intentionalitätszentrum“¹³⁹ bezeichnet werden kann.¹⁴⁰ Sie bezeichnet das Individuum als Zentrum des Handelns, da jegliche Handlungen auf subjektiven Begründungen basieren und dem Handeln eine subjektive Bedeutung zugeschrieben wird.¹⁴¹

Die subjektwissenschaftliche Lerntheorie trennt sich von der Reiz-Reaktions-Beziehung, sodass das eigene Handeln auf individuellen Prämissen, Interessen und Vorstellungen gegründet wird. Die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen des Einzelnen werden berücksichtigt, die den Einzelnen auch zu Handlungen veranlassen könnten.¹⁴² Dieses Lernen steigert die situativen Lebensbedingungen.

132) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 123.

133) Vgl. SIEMENS (2004), S. 1. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden drei Sätze.

134) Vgl. SIEMENS (2004), S. 4.

135) Vgl. SIEMENS (2004), S. 4.

136) Vgl. DOWNES (2012), S. 85 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

137) Vgl. SIEMENS (2004), S.1.

138) Vgl. SIEMENS (2004), S. 4. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

139) HOLZKAMP (1995), S. 21.

140) Vgl. HOLZKAMP (1995), S. 21. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

141) Vgl. HOLZKAMP (1995), S. 24 f.

142) Vgl. HOLZKAMP (1995), S. 190. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

Das expansive Lernen kann als Ausbau von persönlichen Handlungsmöglichkeiten realisiert werden. Das defensive Lernen geschieht, um zukünftigem Druck zu begegnen.¹⁴³ Demnach kann Lernen entweder aus Eigeninitiative zur Beseitigung der Unzufriedenheit mit derzeitigen Lebensbedingungen oder aufgrund gesellschaftlicher Einflüsse erfolgen.¹⁴⁴

3.7 Didaktische Rahmenbedingungen für die Konzipierung eines E-Learning-Moduls auf Basis der Ermöglichungsdidaktik

Die Lern- und Lehrkultur erlebt aufgrund der digitalen Weiterbildungsmedien eine deutliche Umgestaltung.¹⁴⁵ Die Umstrukturierung wird in der gesamten Kurskonzeption sowie in den Lehr- und Lernarrangements wahrgenommen. Hierbei werden Aspekte wie die Struktur des Konzepts hinsichtlich der zeitlichen und organisatorischen Abläufe, die Aufbereitung der Lernmaterialien und das Betreuungskonzept der Lernenden berücksichtigt.

Eine unzureichende Reflexion, die zunächst sowohl bei der Gestaltung als auch bei der späteren Implementierung des E-Learning-Moduls zu berücksichtigen ist, könnte die Wahrscheinlichkeit einer nachhaltigen Applikation und auch die damit verbundenen Investitionskosten eines Unternehmens auf negative Weise beeinträchtigen.¹⁴⁶ Bei dieser ganzheitlichen Betrachtung muss vor allem eine Abstimmung von Zielen, der Methodik, Inhalten und externen Bedingungen aufeinander vorliegen. Hierbei sind einerseits die organisatorischen Rahmenbedingungen wie die Unternehmensstrategie, finanzielle und personale Ressourcen und andererseits individuelle Einflussfaktoren wie das Erfahrungswissen der Lernenden und ihre eigenen Bedürfnisse zu identifizieren.¹⁴⁷

Demnach liegt der Fokus in diesem Kontext auf der Ermöglichungsdidaktik¹⁴⁸, die sich von klassischen didaktischen Konzepten¹⁴⁹ abgrenzt. Die Ermöglichungsdidaktik fundiert auf dem Grundsatz der Erwachsenenbildung und strebt nach Selbstbestimmung und -organisation des Lernenden, sodass Lernen eine Handlung in Eigeninitiative ausdrückt.¹⁵⁰

Die Gemeinsamkeit der drei klassischen didaktischen Konzepte liegt in der festgelegten Struktur des Vermittlungsprozesses, die eine lineare Abfolge der Lernprozesse aufweist.¹⁵¹ Des Weiteren dominiert ein Denken in Ursache-Wirkungs-Beziehungen, sodass der Erfolg des Lernenden von dem Input des Lehrenden bestimmt wird. Zusätzlich fehlt die subjektive Orientierung, mittels derer die individuellen Bedürfnisse bei der Prozessgestaltung berücksichtigt werden könnten.

143) Vgl. HOLZKAMP (1995), S. 191.

144) Vgl. HOLZKAMP (1995), S. 191 f.

145) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 117. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese Quelle.

146) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 501.

147) Vgl. FAULSTICH/ZEUNER (2010), S. 28.

148) Ermöglichungsdidaktik ist ein sehr weitreichender Ansatz, der zahlreiche Prinzipien zur Reflexion didaktischen Handelns und Art und Weise der Kompetenzentwicklung beinhaltet. Jedoch wird dieser Rahmen im Kontext des Projektberichts auf wesentliche Aspekte, wie z. B. Betreuung, Selbstverantwortung und vielfältige Einflussfaktoren, fokussiert. Vgl. SCHÜBLER (2012), S. 136 ff.

149) Die drei weit verbreiteten didaktischen Modelle sind jeweils die bildungstheoretische Didaktik, die Lern- und Lehrtheoretische Didaktik und die konstruktivistische Didaktik. Vgl. ARNOLD/SCHÖN (2019), S. 33 ff.

150) Vgl. SCHÜBLER (2012), S. 131.

151) Vgl. ARNOLD/SIEBERT (2006), S. 44 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

Die Ermöglichungsdidaktik entspricht mehr dem Grundgedanken des nachhaltigen Lernens¹⁵², weil die Planung des eigenen Lernprozesses von dem Lernenden auf eigenverantwortliche und selbstorganisierte Art und Weise innerhalb eines Ermöglichungsrahmens erfolgt.¹⁵³ Somit wird der kausale Zusammenhang von Lehren und Lernen verworfen, zumal das Wissen über die individuelle Aufnahme und Interpretation des Inputs und dessen Verarbeitung nicht ausreicht, um mehr über das Ergebnis des Lernerfolgs mit der Planung aussagen zu können.¹⁵⁴ Vor diesem Hintergrund ist es für die Gestaltung des Lernprozesses entscheidend, dass der Lernende zusätzlich zu der Selbstorganisation des Lernprozesses in allen Phasen eng betreut wird.¹⁵⁵

Es wird ebenfalls erwartet, dass kein standardisierter Lernprozess verwendet wird. Vielmehr ist das Ziel die Entwicklung von lernfördernden Rahmenbedingungen, die eventuelle Einflussfaktoren, das Anwenden von neuen Methoden, die ganzheitliche Betrachtung der Arbeitsformen, das Ausrichten des Lernprozesses an den Herausforderungen in der Arbeitswelt sowie die kommunikative Gestaltung bei der Lernprozessgestaltung einbeziehen. Somit wird dem Lernenden eine Vielzahl an Möglichkeiten geboten, mit denen die freie Gestaltung des individuellen Aneignungsprozesses von Wissen, das als Grundlage für den Kompetenzerwerb dient und dem Lernenden zur Bewältigung der Herausforderungen im Arbeitsprozess verhilft, gewährleistet ist.¹⁵⁶

Im Zusammenhang mit der betrieblichen Weiterbildung wird die Konzentration auf den selbstorganisierten Prozess der Wissensaneignung und die arbeitsintegrierte Kompetenzentwicklung gerichtet. Die Wissensaneignung wird in Form von E-Learning ermöglicht, sodass die Kompetenzentwicklung mit Hilfe von E-Learning in den Arbeitsprozess integriert und am Arbeitsplatz erfolgen kann.¹⁵⁷ Demnach findet der selbstorganisierte Prozess im Rahmen der betrieblichen Infrastruktur statt.¹⁵⁸

In der Abbildung 4 auf der nächsten Seite wird der kreislaufartige didaktisch-methodische-Entwicklungsprozess nach dem ermöglichungsdidaktischen Ansatz einschließlich der Einflussfaktoren dargestellt. Die Abbildung verdeutlicht das Bestreben der Ermöglichungsdidaktik, nicht den Lernerfolg zu bestimmen, sondern einen geeigneten Gestaltungsrahmen auf Unternehmensebene zu konstruieren, um individuelle Lernprozesse zu realisieren.¹⁵⁹ Lernen wird in diesem Ansatz nicht mehr isoliert betrachtet, sondern als eine Gesamtheit des gesellschaftlichen Umfelds und der individuellen Anforderungen.¹⁶⁰ Demnach besteht die Betreuungsmaßnahme in der Entwicklung einer lernförderlichen Infrastruktur, die dem Lernenden den eigenverantwortlichen Wissenserwerb und die eigenverantwortliche Kompetenzentwicklung ermöglicht.¹⁶¹

152) Das nachhaltige Lernen stellt den Bezug zum Lerninhalt und zum Transfer des gelernten Wissens in der Praxis her. Vgl. BORN (2007), o. S. (S. 1 f. gemäß eigener Paginierung.)

153) Vgl. ERPENBECK/SAUTER S./SAUTER W. (2016), S. 1.

154) Vgl. BORN (2007), o. S. (S. 2 f. gemäß eigener Paginierung.)

155) Vgl. BORN (2007), o. S. (S. 4 f. gemäß eigener Paginierung). Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

156) Vgl. ERPENBECK/SAUTER/SAUTER (2016), S. 3.

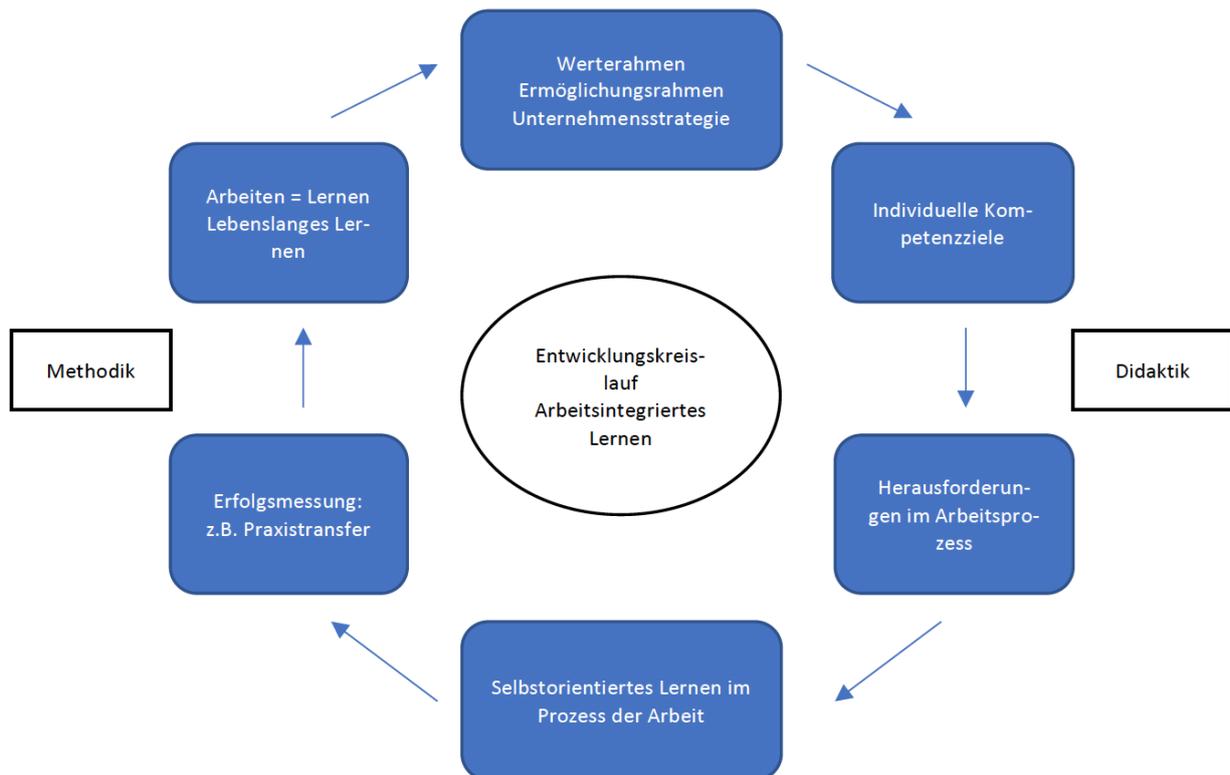
157) Vgl. SCHÜBLER (2010), S. 78 ff.

158) Vgl. ERPENBECK/SAUTER/SAUTER (2016), S. 5.

159) Vgl. ARNOLD/SCHÖN (2019), S. 53.

160) Vgl. SIEBERT (2006), S. 98 f.

161) Vgl. ARNOLD/GÓMEZ TUTOR/KAMMERER (2010), S. 113.

Abbildung 4: Didaktisch-methodischer Entwicklungsprozess¹⁶²

Die Realisation eines E-Learning-Moduls erfordert eine umfangreiche Strukturierung der einzelnen Planungsaspekte.¹⁶³ Zu den Aspekten gehören unter anderem der Gesamttablauf des Moduls einschließlich seiner sequenziellen Abfolge, der Takt der Lerneinheiten, die Betreuungsmaßnahmen und die Form der Erfolgsmessung. Folglich stellt die Konzipierung eines E-Learning-Moduls eine gesamtheitliche Konzeption von der Planung bis zur Implementierung dar, die eine abgestimmte Zusammenarbeit aller beteiligten Personen voraussetzt.¹⁶⁴

3.8 Implementierung eines E-Learning-Moduls in einem Unternehmen

3.8.1 Projektgliederung

Die Implementierung des E-Learning-Moduls in die Unternehmensinfrastruktur setzt eine strategisch ausgerichtete Gesamtkonzeption voraus, die den personalen und organisatorischen Entwicklungsprozess in den Arbeits- und Lernprozess im Rahmen der betrieblichen Bedingungen integriert.¹⁶⁵ Daraus lässt sich ableiten, dass die Entwicklung, Gestaltung und Implementierung des E-Learning-Moduls eine Vielzahl von Beteiligten erfordert.¹⁶⁶ Zum Beispiel benötigt die Entwicklung Charaktere wie Fachexperten, didaktische Spezialisten, Drehbuchautoren, Visualisten¹⁶⁷ und IKT-Experten.¹⁶⁸

162) Eigene Darstellung in Anlehnung an ERPENBECK/SAUTER/SAUTER (2016), S. 2.

163) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 139 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

164) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 118 f.

165) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 64.

166) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 65.

167) Visualist ist die englische Bezeichnung für eine Person, die sich mit der bildlichen Darstellung und Wahrnehmung von Computer-Oberflächen beschäftigt.

168) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 118.

Diese Persönlichkeiten sind jedoch nur für die ihrer Disziplin entsprechenden Fachgebiete zuständig. Daher sollte ein E-Learning-Modul im Idealfall in der Organisationsstruktur eines Projekts entwickelt werden, um die Aktivitäten der vielfältigen Akteure unter Führung des Projektmanagements zu einer Gesamteinheit zu verknüpfen und zahlreichen Naht- sowie Schnittstellen zwischen den Akteuren zu managen.¹⁶⁹ Dabei ist es wichtig, sich einen Überblick über die Rahmenbedingungen zu verschaffen.¹⁷⁰ Fixe Rahmenbedingungen können beispielsweise die Unternehmensstruktur inklusive ihrer Zielgruppe, die technische Infrastruktur des Unternehmens und die zeitlichen Planungsvorgaben sein. Allerdings ist für eine erfolgreiche Kooperation der beteiligten Mitglieder einerseits das Vereinbaren von Maßnahmen substanziell und andererseits sollten diese Maßnahmen samt Aufgabenverteilung und Meilensteinen in einem Projektplan verbindlich festgehalten werden.¹⁷¹ Maßnahmen können Regeln, der konstruktive Austausch sowie die transparente Gestaltung sein.

Die Akzeptanz des Weiterbildungssystems im Unternehmen hängt stark von der Strukturierung des Projektprozesses ab.¹⁷² Daher empfiehlt sich, eine ganzheitliche Auffassung der verschiedenen Perspektiven innerhalb und außerhalb des Unternehmens in die Projektstruktur aufzunehmen.¹⁷³ Demnach lässt sich die Projektstruktur in Organisationsteams, interne Projektteams und externe Projektteams aufgliedern. Das Organisationsteam ist für die Zielbestimmung des Projekts verantwortlich, konkretisiert aus dem Aufgabenkomplex die Handlungen, stellt das interne Projektteam zusammen und koordiniert die Aufgabenverteilung. In diesem Fall erstreckt sich der Aufgabenkomplex auf die Konzipierung (und Implementierung) eines E-Learning-Moduls. Bei der internen Teambildung ist darauf zu achten, dass sie eine „repräsentative“ Darstellung des Unternehmens gewährleistet, um eine möglichst komplikationslose Durchführung des Projekts zu unterstützen.¹⁷⁴ Die Einbeziehung der unternehmensinternen Mitglieder in die Projektgestaltung garantiert somit einen Einblick in die jeweiligen Unternehmensbereiche und steigert die Qualität des Projekts durch das Teilen von Erfahrungswissen. Die Steuerung des Projektes geschieht jedoch hauptsächlich durch das externe Projektteam, das aus Spezialisten mit Erfahrungen im Bereich Change Management¹⁷⁵ besteht. Sie weisen didaktisch-methodische Kompetenzen auf, wodurch sie als Koordinatoren fungieren und den gesamten Prozess mitgestalten.

3.8.2 Projektdurchführung für die Einführung eines E-Learning-Moduls

Die konkrete Durchführung eines E-Learning-Projekts, das sich mit der Einführung eines neuartigen E-Learning-Moduls von der Zielbestimmung über die Konzipierung und Implementierung des E-Learning-Moduls bis zu einer Evaluierung und erforderlichenfalls Verbesserung erstreckt, wird anhand der Abbildung 5 auf der nächsten Seite anhand von sieben charakteristischen Schritten dargestellt und anschließend ausführlich erläutert. Der Einführungsprozess besitzt eine zyklische Ablaufstruktur, weil sich nach der Evaluierung und eventuell erforderlichen Verbesserung des E-Learning-Moduls eine Reflexion der ursprünglich angestrebten E-Learning-Ziele empfehlen kann.

169) Vgl. KERRES (2018), S. 277 ff.; ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 120.

170) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 120. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

171) Vgl. REINMANN-ROTHMEIER (2003), S. 96 ff. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

172) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 64.

173) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 65. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

174) Vgl. KUHLMANN/SAUTER (2008), S. 65. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden drei Sätze.

175) Mit Change Management werden Veränderungsprozesse in einem Unternehmen eingeleitet und durch strukturierte Vorgänge unterstützt, um eine hohe Akzeptanz im Unternehmen nachhaltig zu erreichen. Auch wird durch das Change Management versucht, das Unternehmen in Entwicklungen auf dem Markt zu integrieren, um auf diese Weise wettbewerbsfähig zu bleiben. Vgl. DOPPLER/LAUTERBURG (2019), S. 93 ff.

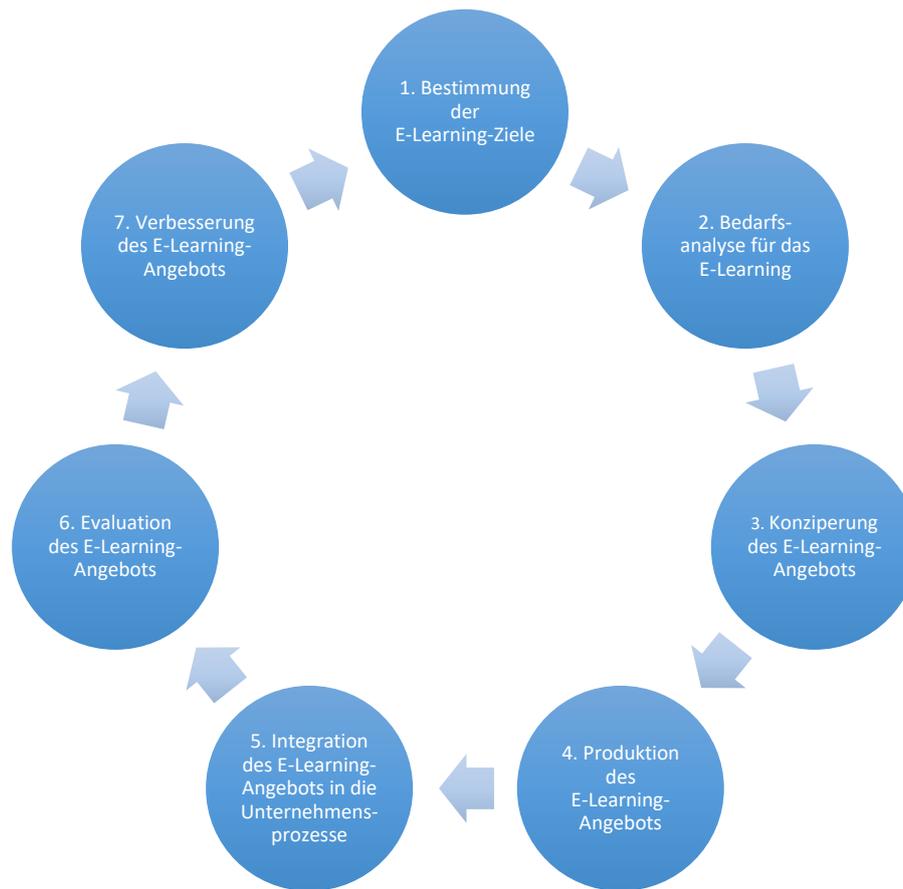


Abbildung 5: Durchführung eines E-Learning-Projekts zur Einführung eines E-Learning-Moduls¹⁷⁶

1. Bestimmung der E-Learning-Ziele

Im ersten Schritt wird eine Umfeldanalyse durchgeführt, indem die auf dem Markt vorhandenen E-Learning-Produkte im Hinblick auf Qualitäts- und Leistungsaspekte geprüft werden, um eine finanzielle Einschätzung für die Implementierung zu schaffen.¹⁷⁷ Danach ist eine detaillierte Analyse der unternehmensinternen Struktur und Bedingungen erforderlich, in der die Mitarbeiter die Schlüsselakteure darstellen. Denn E-Learning sollte den Mitarbeitern das arbeitsintegrierte Lernen in zeitlicher und örtlicher Unabhängigkeit ermöglichen. Auf der einen Seite wird versucht, durch die Nutzung von E-Learning die Kompetenzen der Mitarbeiter bei gleichzeitiger Kostenreduktion zu erweitern. Auf der anderen Seite kann das Ziel der nachhaltigen Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens durch E-Learning nur gesichert werden, wenn die Implementierung von den Mitarbeitern akzeptiert und konsequent genutzt werden. Erst nach dieser ganzheitlichen Analyse wird beschlossen, ob E-Learning eine wirtschaftlich vorteilhafte Investition darstellt. Bei einem positiven Ergebnis wird das E-Learning-Projekt fortgesetzt.

2. Bedarfsanalyse für das E-Learning

Die Stufe der Bedarfsanalyse konzentriert sich auf die Unternehmenskultur, welche die verwurzelte Infrastruktur des Unternehmens repräsentiert.¹⁷⁸ Es wird ein Soll-Ist-Vergleich der unternehmensinternen Situation und der Mitarbeiterkompetenzen durchgeführt, um ein adäquates Lernarrangement

176) Vgl. Eigene Darstellung in Anlehnung an ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 501 ff.

177) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 502. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese Quelle.

178) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 503. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese Quelle.

zu entwickeln. In die Analyse werden neben den Experten und Führungskräften auch Mitarbeiter einbezogen, um eine vielfältige Sichtweise zu ermöglichen.

3. Konzipierung des E-Learning-Angebots

Die Konzipierung des E-Learning-Angebots formuliert die Rahmenbedingungen für die Gestaltung des E-Learning-Moduls, die von der Konstruktion (Produktion) über die Implementierung (Integration) bis hin zur Verbesserung des E-Learning-Moduls reichen.¹⁷⁹ Die Rahmenbedingungen umfassen unter anderem die zeitliche und organisatorische Ablaufgestaltung, das Arrangement der Lernmaterialien, die Einsatzplanung der personalen Ressourcen und die Zuteilung ihrer Aufgabenbereiche. Die Überlegungen basieren auf einer didaktischen Konzeption und beinhalten Elemente der Weiterbildungsressourcen.

4. Produktion des E-Learning-Angebots

Auf Basis der Analysen und definierten Rahmenbedingungen wird in diesem Schritt zwischen der Eigenproduktion und dem Fremdbezug des E-Learning-Angebotes entschieden.¹⁸⁰ Diese Entscheidung stützt sich auf monetär-quantitative („ökonomische“), qualitative, didaktisch-methodische sowie personale Perspektiven. Während Großunternehmen zu der Eigenentwicklung eines E-Learning-Moduls tendieren, nutzen KMUs hauptsächlich Standardprogramme aus dem Fremdbezug, da eine auf das Unternehmen zugeschnittene individuelle Anfertigung oftmals eine wirtschaftlich kaum zu verkraftende Belastung darstellt.¹⁸¹

5. Integration des E-Learning-Angebots in die Unternehmensprozesse

Es empfiehlt sich bei dieser Stufe eine schrittweise Implementierung des E-Learning-Moduls in die Unternehmensinfrastruktur, um unvorhersehbare Komplikationen auf relativ kleine Umgebungen zu beschränken.¹⁸² Die Integration kann zunächst mit einer Pilotphase durchgeführt werden. Bei auftauchenden Schwachstellen kann das E-Learning-Modul nachgebessert werden. Die Korrektur ist jedoch nicht auf die aktuelle Stufe zu begrenzen, weil Fehler bereits in den vorherigen Stufen aufgetaucht sein können. Somit ist die Kommunikation zwischen jeder Schnittstelle zwischen den sieben Stufen des Projektprozesses entscheidend für den Gesamtprozess und erfordert eine konstante Rückkopplung. Letztlich ist eine kompetente Betreuung der Mitarbeiter ausschlaggebend für eine erfolgreiche Integration des E-Learning-Moduls in den Arbeitsprozess.

6. Evaluation des E-Learning-Angebots

Die Stufe der Evaluation dient vor allem der Qualitätssicherung und -verbesserung des E-Learning-Moduls.¹⁸³ Anhand der Qualitätskriterien einerseits bezogen auf das Modul selbst und andererseits auf den Prozess der Projektdurchführung insgesamt und die damit einhergehende Akzeptanz im Unternehmen kann die Güte der Implementierung des E-Learning-Moduls in ihrer Gesamtheit überprüft werden. Das Ergebnis stellt eine Soll-Ist-Analyse dar. Neben den klassischen Erfolgsmessungsmethoden wie dem Einsatz von Fragebögen kann der Lernerfolg oftmals viel besser anhand der Bewältigung praxisnaher Herausforderungen überprüft werden.¹⁸⁴

179) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), 503 f. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese Quelle.

180) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 504. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

181) Vgl. REGLIN/SEVERING (2003), S. 11 f.

182) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 505. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese Quelle.

183) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 505. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

184) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 307 f.

7. Verbesserung des E-Learning-Angebots

Um das E-Learning-Modul im Bedarfsfall verbessern zu können, ist die Teilnahme aller Beteiligten unvermeidlich.¹⁸⁵ Die Beteiligung repräsentiert die aktive Mitgestaltung der Mitarbeiter und der Führungskräfte, was die Lernkultur im Unternehmen nachhaltig positiv prägt. Die Verbesserung des E-Learning-Angebots kann auf jeder der sieben zuvor vorgestellten Stufen des Projektprozesses erfolgen.

3.9 Planung für die Entwicklung eines E-Learning-Modul

Nachdem alle Schritte eines Projekts für die Einführung eines E-Learning-Moduls anhand eines Gesamtüberblicks systematisch erläutert und reflektiert wurden, wird im Folgenden erläutert, wie die Planung für die Entwicklung (insbesondere Konzipierung und Implementierung) eines E-Learning-Moduls im Detail zu strukturieren ist. Der Aufbau der Entwicklungsphasen, die Arbeitsschritte zur Konzipierung und Implementierung des E-Learning-Moduls sowie die Verknüpfung dieser Arbeitsschritte werden in der Abbildung 6 auf der nächsten Seite verdeutlicht. Diese Abbildung lässt sich als ein Leitfaden für die Entwicklung eines aufgabenorientierten E-Learning-Moduls für die betriebliche Praxis auffassen.

Die Abbildung 6 veranschaulicht, dass die Planung der Entwicklung eines E-Learning-Moduls einen komplexen Prozess darstellt, der in vier aufeinander aufbauende Entwicklungsphasen gegliedert werden kann.¹⁸⁶ Das Zusammenwirken der Entwicklungsphasen ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für das E-Learning-Modul als Ganzes.

In der ersten Entwicklungsphase wird das berufliche Umfeld analysiert, um die zur Bewältigung der Arbeitsaufgaben erforderlichen beruflichen Kompetenzen zu ermitteln und auf dieser Grundlage geeignete Lernaufgaben für das gesamte E-Learning-Modul zu entwickeln, welche die fehlenden Kompetenzen vermitteln.¹⁸⁷ Hierbei dient das didaktisch-methodische Leitbild als Basis für den Aufbau des E-Learning-Moduls. Somit stellt die erste Entwicklungsphase eine Orientierung für die weiterführenden Phasen dar.

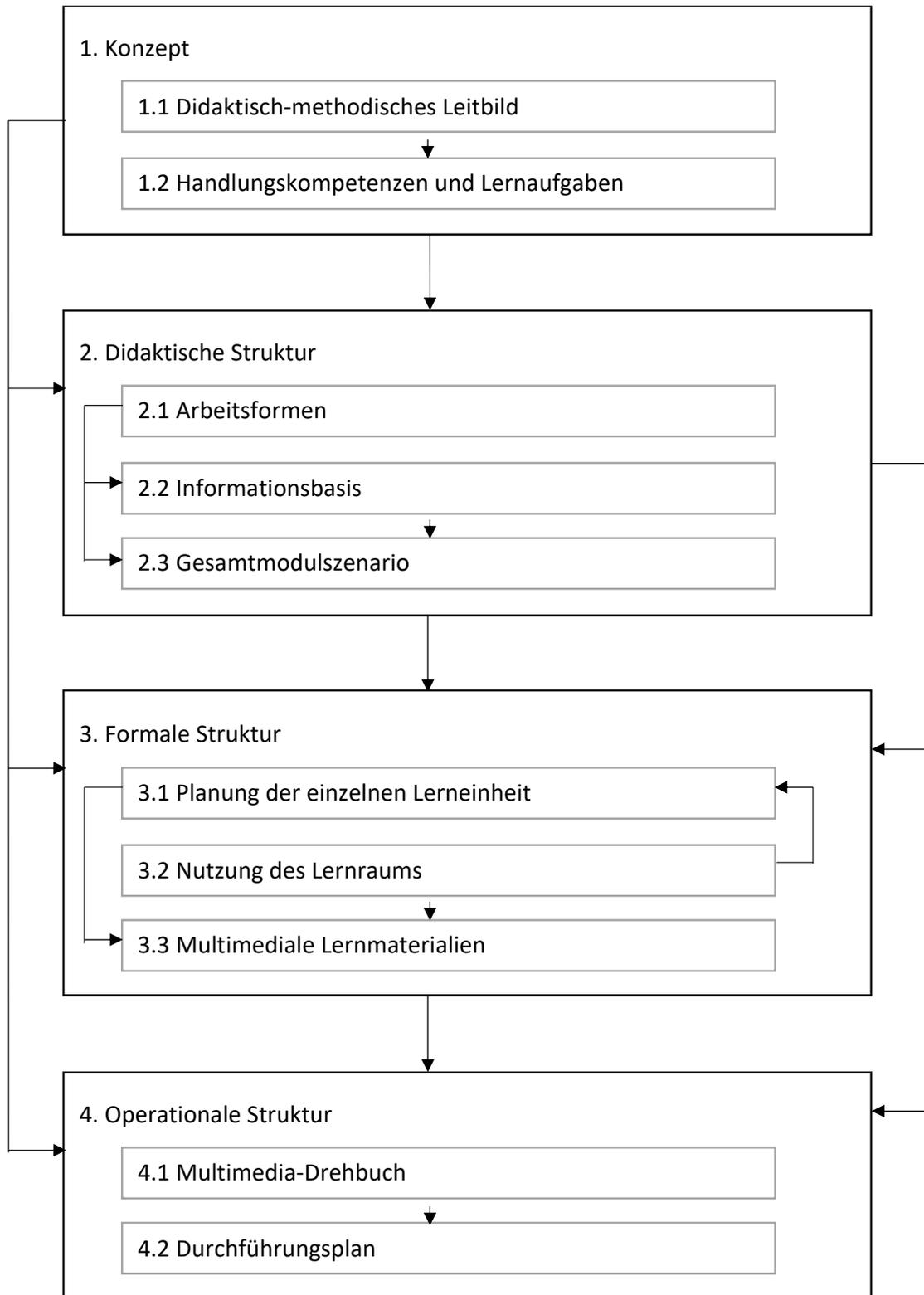
Die zweite Entwicklungsphase konzentriert sich auf die didaktische Struktur des E-Learning-Moduls und strebt eine detaillierte Weiterführung der Modulplanung an.¹⁸⁸ In dieser Entwicklungsphase werden die Arbeitsformen und die Informationsbasis, die auf die geplanten Lehr- und Lernformen zugeschnitten sind, ausgewählt. Dies ermöglicht eine grobe Gesamtdarstellung des E-Learning-Moduls, in der die zeitlichen und organisatorischen Faktoren bei der Planung des Moduls und der einzelnen Lerneinheiten berücksichtigt werden.

185) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 506. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese Quelle.

186) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 168. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

187) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 170 ff. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese Quelle.

188) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 172 f. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese Quelle.

Abbildung 6: Phasen und Arbeitsschritte der Entwicklungsplanung eines E-Learning-Moduls¹⁸⁹Legende:

- ist Grundlage von
 □ Planungsphase

189) Eigene Darstellung in Anlehnung an ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 169.

Auf Grundlage der vorherigen Entwicklungsphase erfolgt eine ausführliche Planung auf der Ebene der einzelnen Lerneinheiten.¹⁹⁰ Die Integration verschiedener Komponenten, wie z. B. allgemeine Informationen und Werkzeuge, in die Gestaltung des virtuellen Lernraums garantiert zusätzliche Unterstützung bei der Bearbeitung der einzelnen Lerneinheiten. Durch das Koordinieren beider Arbeitsschritte kann das E-Learning-Modul mithilfe des Einsatzes von multimedialen Elementen entwickelt werden. Die multimediale Repräsentation unterteilt sich in drei Gruppen: verbal, visuell und interaktiv.¹⁹¹ Die verbale Darstellungsform umfasst vor allem die Bereitstellung von schriftlichen Texten¹⁹², Hypertexten¹⁹³ und Audios (wie z. B. Podcasts)¹⁹⁴. Die visuelle Präsentationsstruktur beinhaltet Bilder¹⁹⁵, Diagramme¹⁹⁶, Animationen¹⁹⁷ und Videos¹⁹⁸. Interaktive Darstellungselemente wie Simulationen¹⁹⁹, Mikrowelten, Lernspiele u. v. m. werden in diesem Kontext vernachlässigt. Jedoch wird sich nicht auf eine Medienform beschränkt, sondern eine zweckmäßige Kombination der medialen Gestaltung angestrebt, um den Lernerfolg zu fördern.²⁰⁰

In der letzten Entwicklungsphase werden alle Informationen auf der Bildschirmseite im Detail dokumentiert, sodass das E-Learning-Modul anhand eines konkreten Durchführungsplans erstellt werden kann.²⁰¹ Das Multimedia-Drehbuch beinhaltet alle Entscheidungen, die in Bezug auf die multimediale Darstellung der Lernmaterialien getroffen wurden und bei der Programmierung der Bildschirmseiten realisiert werden sollen. Darüber hinaus ist der Durchführungsplan, in der alle elementaren Hinweise enthalten sind, ein wesentlicher Einflussfaktor für eine gut vorbereitete Betreuung bei der Nutzung des E-Learning-Moduls, weil der Betreuer nicht zwangsläufig das Modul entwickelt hat.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Entwicklung des E-Learning-Moduls bis hin zur betrieblichen Implementierung einen komplexen Prozess darstellt und deshalb eine ganzheitliche Sichtweise auf alle Prozessphasen und beteiligten Akteure erfordert.

190) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 174 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

191) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 183.

192) Vgl. FRIEDRICH (2009), S. 21.

193) Vgl. TERGAN (2002), S. 99 f

194) Vgl. NIEGEMANN/DOMAGK/HESSEL et al. (2008), S. 192 f.

195) Vgl. WEIDENMANN (2002), S. 83 f.

196) Vgl. WEIDENMANN (2002), S. 83 f.

197) Vgl. NIEGEMANN/DOMAGK/HESSEL et al. (2008), S. 240 f.

198) Vgl. NIEGEMANN/DOMAGK/HESSEL et al. (2008), S. 264.

199) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 194 ff. Die Quelle bezieht sich ebenfalls auf die nachfolgend genannten Formen der interaktiven Gestaltung.

200) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 182 f.

201) Vgl. ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018), S. 175 f. Der Inhalt des gesamten Absatzes bezieht sich auf diese Quelle.

4 Konzipierung eines E-Learning-Moduls zur Vermittlung von KI-Software-Kompetenz anhand des KI-Tools jCORA

4.1 Überblick über die Konzipierung des jCORA-E-Learning-Moduls

In diesem vierten Kapitel wird ein E-Learning-Modul konzipiert, das KI-Software-Kompetenz im Bereich ontologiegestützter Case-based-Reasoning-System vermitteln soll. Als Demonstrationsbeispiel dient das KI-Tool jCORA, das im Rahmen der BMBF-Verbundprojekte OrGoLo und KI-LiveS als ein Software-Prototyp für ontologiegestütztes Case-based Reasoning entwickelt wurde.

Die Integration des E-Learning-Moduls für das KI-Tool jCORA in die tägliche Arbeit der Mitarbeiter eines IT-affinen Unternehmens erfolgt unter Berücksichtigung des bereits erläuterten didaktischen Gesamtkonzepts. Da es sich bei der Implementierung um ein praxisorientiertes Projekt handelt und die tatsächliche Projektdurchführung während der alltäglichen Arbeitsprozesse stattfinden soll, ist zunächst das KI-Tool jCORA zu erläutern und der Mehrwert aufzuzeigen, der durch den Einsatz dieses KI-Tools im betrieblichen Kontext des Projektmanagements erzielt werden kann.

Nachfolgend werden die Gestaltung des E-Learning-Moduls vorgestellt. Anschließend wird auf die begleitenden Maßnahmen eingegangen, welche die Betreuung und Qualitätssicherung der Lernprozesse gewährleisten sollen und so für eine „ganzheitliche“ Implementierung des E-Learning-Moduls dienen.

Für eine erfolgreiche Implementierung des E-Learning-Moduls in die Unternehmenspraxis empfiehlt es sich, diese Implementierung als ein Projekt zu strukturieren.²⁰² Denn die Integration des KI-Tools jCORA in ein Unternehmen und die Vermittlung der erforderlichen KI-Software-Kompetenz durch E-Learning erfordern eine interdisziplinäre Kooperation, die technische, organisatorische und personalwirtschaftliche Aspekte in einer Gesamtheit koordiniert. In diesem Sinne kann das Projektmanagement²⁰³ als eine Erfolg versprechende Lösung für die immer weiter steigende Komplexität der Anforderungen betrachtet werden.

4.2 Beschreibung des KI-Tools jCORA

Case-based Reasoning – zu Deutsch Fallbasiertes Schließen – stellt eine KI-Technik dar, die es gestattet, Erfahrungswissen²⁰⁴ aus der Durchführung alter Projekte (synonym: alter Fälle, gelöster Probleme) in einer Fallbasis, Falldatenbank oder Wissensbank zu sammeln und auf neue Projekte (synonym: Fälle bzw. Probleme) zu übertragen.²⁰⁵ Hierbei wird aus der Wissensbank das ähnlichste alte Projekt herausgesucht und die hierfür hilfreichen alten Lösungsansätze werden an das neue Projekt angepasst.

Das KI-Tool jCORA stellt einen Software-Prototyp für ein ontologiegestütztes Case-based-Reasoning-System dar.²⁰⁶ Die Verwendung des KI-Tools jCORA verfolgt das Ziel, die systematische („strukturierte“) Wiederverwendung²⁰⁷ von projektbezogenem Erfahrungswissen zu unterstützen und zugleich das Erfahrungswissen, das zunächst nur „in den Köpfen“ der Schlüsselmitarbeiter²⁰⁸ „eingesperrt“ ist, zu explizieren und als nachhaltige Ressource in ein Unternehmen zu integrieren.²⁰⁹ Vor

202) Siehe hierzu die Kapitel 3.8.1 und 3.8.2.

203) Vgl. HEINTEL/KRAINZ (2015), S. 27 ff.

204) Vgl. BEIERLE/KERN-ISBERNER (2019), S. 161.

205) Vgl. RICHTER (2014), S. 297. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

206) Vgl. BERGENRODT/KOWALSKI/ZELEWSKI (2015), S. 475.

207) Vgl. MARKUS (2001), S. 59 ff.

208) Vgl. PROBST/RAUB/ROMHARDT (2012), S. 19.

209) Vgl. BERGENRODT/KOWALSKI/ZELEWSKI (2015), S. 475.

diesem Hintergrund wird in den nachfolgenden Kapiteln erläutert, wie die KI-Software-Kompetenz für die Nutzung des KI-Tools jCORA mithilfe eines E-Learning-Moduls vermittelt werden kann. Weil das E-Learning-Modul Lern- und Arbeitsprozesse miteinander verzahnen soll und die Lernprozesse selbstgesteuert verlaufen sollen, wird neben der Vermittlung von KI-Software-Kompetenz auch die Selbstorganisation des Anwenders²¹⁰ gefördert.²¹¹ Zusätzlich wird durch das arbeitsintegrierte Lernen und durch die Bewältigung von realen Aufgabestellungen der Transfer der erworbenen KI-Software-Kompetenz in die Unternehmenspraxis nachhaltig gefördert.

4.3 Gestaltung des jCORA-E-Learning-Moduls

In diesem Kapitel steht nicht die detaillierte inhaltliche Gestaltung des E-Learning-Moduls für das KI-Tool jCORA im Vordergrund. Stattdessen wird die systematische Gestaltung dieses E-Learning-Moduls auf einer „übergeordneten“ Ebene beleuchtet, die von implementierungsabhängigen Details abstrahiert, um den Fokus auf die grundsätzliche Modulstruktur zu legen. Bei dieser grundsätzlichen Strukturgestaltung wurde insbesondere der Aspekt des selbstorganisierten Lernens²¹² beachtet, sodass die Rahmenbedingungen für das Modul so geschaffen werden, dass sich der Lernprozess vom Lernenden zeitlich (und räumlich) frei gestalten lässt.²¹³ Darüber hinaus werden die Realisierung von Kommunikation und Austausch, begleitende Betreuungsmaßnahmen sowie die Integration des Lernprozesses in die alltägliche Arbeit (des Projektmanagements) ermöglicht.

Auf der Grundlage der vorgenannten Prämissen wird das jCORA-E-Learning-Modul gestaltet. Den resultierenden Aufbau des E-Learning-Moduls veranschaulicht im Sinne einer groben Übersicht die Abbildung 7 auf der nächsten Seite. Das jCORA-E-Learning-Modul besteht aus Lerneinheiten zu einem Portal und zu vier Arbeitspaketen, die aufeinander aufbauen und schrittweise entsprechend dem eigenem Lerntempo bearbeitet werden können.

Das Portal soll den Anwendern eine ganzheitliche Orientierung über den Aufbau des jCORA-E-Learning-Moduls und seiner Inhalte vermitteln.²¹⁴ Auch befinden sich auf dem Portal Anweisungen und Hinweise, die eine komplikationsfreie Bedienung des Moduls unterstützen. Vom Portal aus gelangen die Anwender mühelos per Klick in jedes der vier Arbeitspakete.

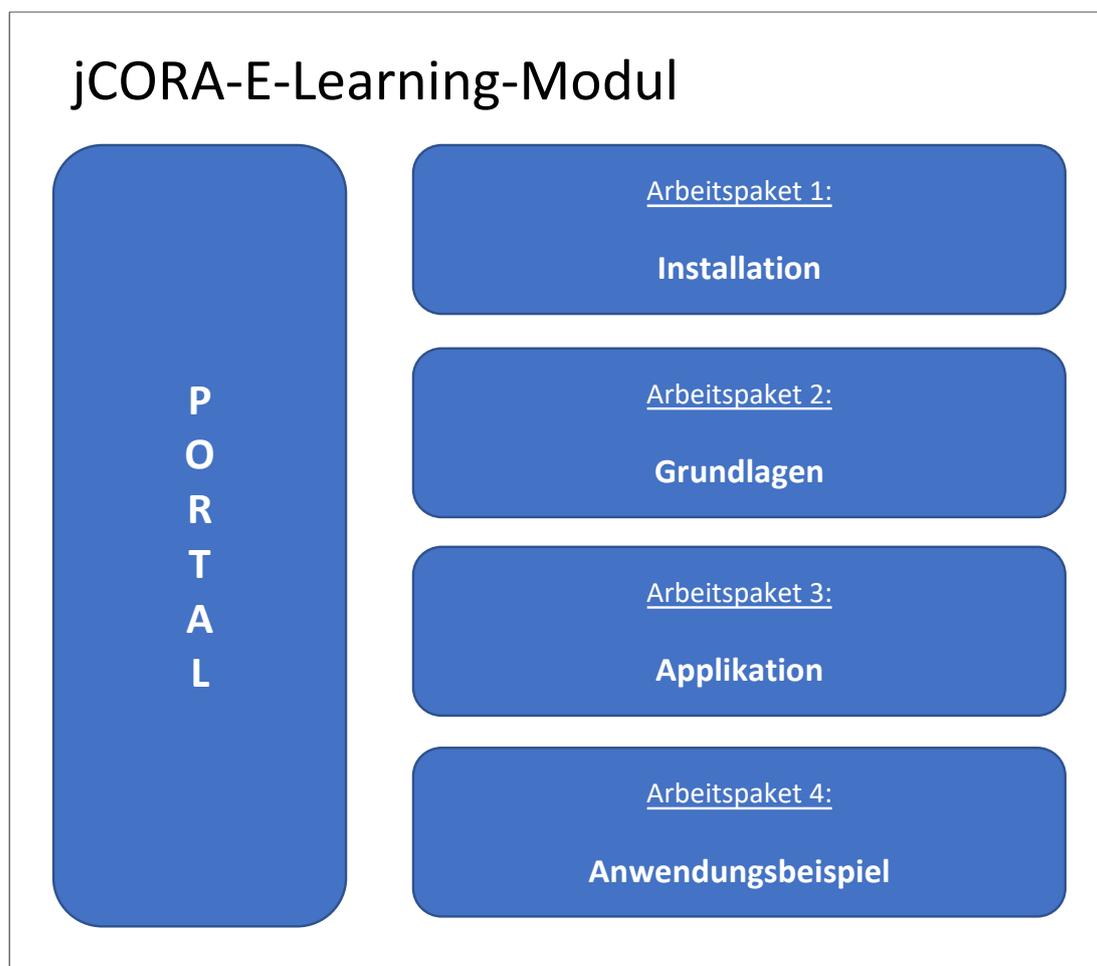
210) In diesem Sinne sind mit „Anwendern“ die Mitarbeiter gemeint, die anhand eines E-Learning-Moduls hinsichtlich der Nutzung des KI-Tools jCORA geschult werden.

211) In diesem Kontext wird die Selbstorganisation der Mitarbeiter gefördert. Sie basiert auf dem Ansatz der Ermöglichungsdidaktik und des lebenslangen Lernens.

212) Siehe hierzu die Kapitel 1.1 und 3.6.1.

213) Vgl. GNAHS (2004), S. 98. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

214) Vgl. WEICHELDT (2004a), S. 219. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

Abbildung 7: Aufbau des jCORA-E-Learning-Moduls²¹⁵

4.4 jCORA-E-Learning-Arbeitspakete

4.4.1 Arbeitspaket 1: Installation

Dieses Arbeitspaket dient ausschließlich der Installation des KI-Tools jCORA auf dem eigenen Computer. Es wird von den Anwendern erwartet, dass sie jCORA auf der Grundlage der Installationsanleitung im E-Learning-Modul eigenständig in ihrer bereits existierenden Programmstruktur implementieren.²¹⁶ Da die Zielgruppe²¹⁷ aus Anwendern besteht, die aus verschiedenen Fachgebieten stammen, kann die Installation je nach Spezialisierung zeitlich unterschiedlich ausfallen.

Das Ziel dieses Arbeitspakets liegt darin, den Anwendern den Zusammenhang zwischen dem KI-Tool jCORA mit der Installation der Software-Umgebung von Java zu erläutern. Denn das KI Tool jCORA basiert auf der Java-Software. Der Vorteil bei der Anwendung von Java liegt vor allem in seinem plattformunabhängigen Open-Source²¹⁸-Charakter, da es sich auf jedem „üblichen“ Betriebssystem²¹⁹ installieren lässt und deshalb von vielen Unternehmen integriert und verwendet werden

215) Eigene Darstellung in Anlehnung an WEICHEL (2004a), S. 219.

216) Diese Empfehlung basiert auf eigener Erfahrung durch die Installation des KI-Tools jCORA auf dem eigenen Computer.

217) Hinsichtlich der Zielgruppe sind alle Abteilungen eines Unternehmens eingeschlossen, wie z. B. Marketing und Vertrieb.

218) Vgl. DEEK/MCHUGH (2007), S. 80.

219) Es kann sich um Windows-, Linux- oder macOS-Betriebssysteme handeln. Vgl. KOFLER (2018), S. 27.

kann.²²⁰ Hierbei ist es wichtig, dass sich die Installation von Java je nach Betriebssystem unterscheidet und folglich unterschiedliche Anweisungen befolgt werden müssen.²²¹

Die Schritte, die zu einer erfolgreichen Installation führen, sollen im besten Fall durch Video-Tutorials unterstützt werden. Ein Video-Tutorial umfasst sowohl visuelle als auch verbale Präsentationsformen und kann durch die Kombination von Informationen in videografischer, akustischer und textbasierter Form Informationen kommunizieren, die sich andernfalls nur schwer vermitteln lassen.²²² Die verbalen und visuellen Informationen ergänzen sich gegenseitig in einem Video bei einer koordinierten Strukturierung ihres Einsatzes. Dennoch ist es wichtig, sich nur auf die relevanten Elemente in der visuellen Darstellung zu beschränken, um die Aufmerksamkeit des Anwenders auf das Wesentliche zu richten. Insbesondere erweist sich der Einsatz von videografischen Elementen als vorteilhaft, wenn bestimmte Inhalte und Vorgänge durch Veränderung illustriert werden müssen, sequenzielle Abläufe durch einen kontinuierlichen Zusammenhang zwischen Ereignissen geklärt werden und sich Anforderungen nur schwer verbal erläutern lassen. Jedoch kann allein auf Basis der vorgenannten Gestaltungsmerkmale kein Erfolg für die Umsetzung garantiert werden. Daher empfiehlt es sich, die Einführung des E-Learning-Moduls durch eine Betreuungsmaßnahme zu komplementieren.²²³

4.4.2 Arbeitspaket 2: Grundlagen

Der Kern des Arbeitspaketes besteht darin, den Anwender in die themenspezifischen Bereiche einzuführen, indem zunächst theoretisches Grundlagenwissen vermittelt wird.²²⁴ Hierbei müssen Schlüsselbegriffe, wie z. B. Wissensmanagement²²⁵, Ontologien²²⁶, Case-based-Reasoning²²⁷, Kompetenzen und Kompetenzprofile²²⁸ geklärt werden, um ein begriffliches Fundament für das weitere Vorgehen zu schaffen. Zur Klärung dieser Begriffe ist es von Vorteil, wenn kleine Unterlerneinheiten eingebaut werden.²²⁹ Somit werden komplexe Zusammenhänge in kleine, strukturierte Päckchen unterteilt, um auf diese Weise eine leicht verständliche Vermittlung der Inhalte zu ermöglichen. Zugleich wird für die Anwender eine selbstorganisierte Arbeitsweise gewährleistet, sodass sie sich selbstverantwortlich mit der fachlichen Thematik auseinandersetzen können.²³⁰

Die Lerneinheit „Ontologie“ wird in die Komponenten „Definition und Abgrenzung“²³¹, „Ontologiekomponenten und -arten“²³², „Web Ontology Language“²³³ sowie „Inferenz und Schlussfolgern“²³⁴ aufgeteilt. Durch das Klären der essenziellen Begriffe wird deren Nutzen für das Anwenden des KI-

220) Vgl. KOFLER (2018), S. 24.

221) Zur Installation unter Windows vgl. KOFLER (2018), S. 29 ff.; zur Installation unter Ubuntu Linux vgl. KOFLER (2018), S. 32 ff., zur Installation unter macOS vgl. KOFLER (2018), S. 34.

222) Vgl. WETZEL/RADTKE/STERN (1993), o. S. (der Inhalt wurde aus der Summary entnommen). Die Quelle bezieht sich auf den gesamten Absatz, bis auf den letzten Satz.

223) Siehe hierzu Kap. 4.5.

224) Vgl. WEICHELT (2004b), S. 36.

225) Vgl. WEICHELT (2004b), S. 38 ff.

226) Vgl. WEICHELT (2004b), S. 44 ff.

227) Vgl. BERGENRODT/KOWALSKI (2015), S. 18 ff.

228) Vgl. WEICHELT (2004b), S. 47 ff.

229) Vgl. WEICHELT (2004b), S. 37 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf die nachfolgenden zwei Sätze.

230) Vgl. FLAKE/MALIN/MEINHARD et al. (2019), S. 11 f.

231) Vgl. BERGENRODT/KOWALSKI (2015), S. 7 ff.

232) Vgl. BERGENRODT/KOWALSKI (2015), S. 9 ff.

233) Vgl. BERGENRODT/KOWALSKI (2015), S. 11 ff.

234) Vgl. BERGENRODT/KOWALSKI (2015), S. 16 f.

Tools jCORa deutlich. Darüber hinaus sind die Vernetzung der Begriffe und der daraus resultierende Mehrwert explizit zu konkretisieren. Der Lernerfolg liegt in der Verknüpfung des einzeln vermittelten Wissens zu einer großen Gesamtheit.

Auf dieser Ebene liegt der Fokus in dem Mehrwert der Inhalte, die strukturiert und verständlich konzipiert werden müssen, und weniger in der multimedialen technischen Gestaltung des E-Learning-Moduls, die einen qualitativ geringwertigen Inhalt nicht zu kompensieren vermag.²³⁵ Daher empfiehlt es sich, bei der Gestaltung der Inhalte die linearen Texte mit Bildern und Diagrammen zu kombinieren.²³⁶ Lineare Texte eignen sich insbesondere zum Aneignen von deklarativem Wissen, dem Wissen über Begriffe und Sachverhalte, und darauf aufbauend von prozeduralem Wissen, das sich dynamisch an der jeweiligen Situation orientiert.²³⁷ Bilder und Diagramme unterstützen den Anwender bei der kognitiven Verarbeitung von Texten und können die Lernleistung durch gezielte Steuerung der kognitiven Prozesse steigern.²³⁸

4.4.3 Arbeitspaket 3: Applikation

Zur Anwendung des KI-Tools jCORa ist besonders eine Schritt-für-Schritt-Anleitung von zentraler Bedeutung.²³⁹ In diesem Arbeitspaket soll der Transfer von der Theorie in die Praxis begleitet werden. Aus dieser Perspektive sind zunächst die Architektur und Struktur der Implementierung²⁴⁰ des KI-Tools jCORa zu erläutern und weiterführend sind die Funktionen und Bedienungen²⁴¹ von jCORa aufzuzeigen. Der Erfolg dieses Arbeitspaketes liegt in der Vermittlung des Umgangs mit dem KI-Tool jCORa in der betrieblichen Praxis.

Auch sollten in diesem Paket multimediale Darstellungen verwendet werden, um einen besseren Lernerfolg der Anwender zu erzielen. Hierbei dominiert der Einsatz von Bildern und Videos im Gegensatz zu dem Arbeitspaket „Grundlagen“, in dem die theoretische Basis in Form von Wissen vermittelt wurde. Daher gilt es jetzt die Bilder mit Informationen zu versehen, die einerseits empfängerorientiert und andererseits situationsspezifisch aufbereitet worden sind.²⁴² Zusätzlich können diese bildlichen Darstellungen mit gut kombinierten Videomaterialien ergänzt werden.

4.4.4 Arbeitspaket 4: Anwendungsbeispiel

Nachdem die theoretischen Grundlagen des KI-Tools jCORa und der anwendungsorientierte Umgang mit dieser prototypischen KI-Software vermittelt wurden, werden im letzten Schritt des E-Learning-Moduls das Wissen und die erworbene KI-Software-Kompetenz anhand einer praxisnahen Fallstudie²⁴³ überprüft. Die Fallstudie verfolgt einen problembasierten Ansatz, in dem die Lernsituation

235) Vgl. REINMANN-ROTHMEIER (2003), S. 53.

236) Vgl. SCHNOTZ (2014), S. 76 f.

237) Vgl. FRIEDRICH (2009), S. 21.

238) Vgl. SCHNOTZ (2002), S. 68 ff.

239) Vgl. FLAKE/MALIN/MEINHARD et al. (2019), S. 23.

240) Die Architektur und die Struktur der Implementierung umfassen die Auswahl eines Web Ontology Language Frameworks, die Architektur der Fallbasis, die Anforderungen an die Domänenontologie und die Implementierung des rekursiven Ähnlichkeitsalgorithmus. Vgl. BERGENRODT/KOWALSKI (2015), S. 34 ff.

241) Unter Funktionen und Bedienung werden das grundsätzliche Bedienungskonzept, die Fallbasis, die Eingabe einer neuen Fallbeschreibung und das Finden ähnlicher Fälle ausführlich beschrieben und die jeweiligen Funktionen erläutert. Vgl. BERGENRODT/KOWALSKI (2015), S. 39 ff.

242) Vgl. WEIDENMANN (1994), S. 12.

243) Ein ausführliches Anwendungsbeispiel findet sich bei BERGENRODT/KOWALSKI (2015), S. 55 ff.

mit einer Anwendung des KI-Tools verzahnt wird, um den Praxistransfer zu unterstützen.²⁴⁴ Der Anwender erlangt durch die Bearbeitung der Fallstudie ein induktives Verständnis hinsichtlich der KI-basierten Problemlösungsmethode, sodass er in die Lage versetzt wird, die aus der exemplarisch betrachteten Fallstudie (als „Einzelfall“ oder illustratives Problem) gewonnenen Erkenntnisse mittels abstrahierender Schlussfolgerungen auf andere Probleme oder Projekte übertragen zu können.²⁴⁵

Des Weiteren werden neben der anwendungsorientierten Vermittlung des Umgangs mit komplexen Lernmaterialien und Problemsituationen zusätzlich Kompetenzen gefördert, welche eine selbstverantwortliche und strukturierte Arbeitsweise ermöglichen.²⁴⁶

4.5 Betreuungsmaßnahmen

Nachdem die Gestaltung der Inhalte mit der geeigneten multimedialen Darstellung konkretisiert wurde, muss zusätzlich die Wichtigkeit der Betreuungsmaßnahmen beim Einsatz eines E-Learning-Moduls berücksichtigt werden. Denn die Rolle des Betreuers, der die Lernenden bei ihren Lernprozessen unterstützt, ist ein elementarer Faktor für die Akzeptanz und Wirkung der neuen Lernmethode im Unternehmen.²⁴⁷ Im Gegensatz zu einer Präsenzveranstaltung, in der spontane Flexibilität der Lehrenden in Bezug auf den Inhalt, die Darstellung der Inhalte und die Form der Vermittlung unmittelbar realisiert werden kann, muss ein E-Learning-Modul bereits als ein durchdachtes Gesamtkonzept entwickelt werden.²⁴⁸ Jedoch ist hierbei die Wahrscheinlichkeit gering, dass sich bei der Entwicklung des E-Learning-Moduls alle Fragen und Probleme, die während der Bearbeitung einer Aufgabe durch die Lernenden auftauchen könnten, im Voraus planen lassen.²⁴⁹

Abgesehen von der persönlichen Betreuung, bietet sich auch die Betreuung durch einen Teletutor an oder alternativ der Austausch zwischen den Lernenden untereinander über das Internet. Auch kann die Betreuung themenspezifisch an die Vermittlungsinhalte flexibel angepasst werden.²⁵⁰ Beispielsweise kommt bei der Bearbeitung des ersten Arbeitspakets „Installation“ die Betreuung durch einen IT-Experten in Betracht.

Insgesamt betrachtet, lässt sich festhalten, dass Betreuungsmaßnahmen maßgeblich dazu beitragen können, den Erfolg eines E-Learning-Moduls und die Akzeptanz der Lernenden zu steigern.

4.6 Qualitätssicherung

Ein weiterer Erfolgsfaktor für den nachhaltigen Einsatz des E-Learning-Moduls im Unternehmen stellt die Qualitätssicherung²⁵¹ dar.²⁵² Es soll sich um einen fortlaufenden Prozess handeln, der den Arbeitsprozess begleitet und keiner zeitlichen Restriktionen unterliegt.²⁵³

244) Vgl. KERRES (2018), S. 365.

245) Vgl. EULER/HAHN (2014), S. 322.

246) Vgl. KERRES (2018), S. 384.

247) Vgl. STEINMANN (2002), S. 388.

248) Vgl. KERRES (2018), S. 226 f.

249) Vgl. MARTENS (2011), S. 249 f. Diese Quelle bezieht sich auch auf den nachfolgenden Satz.

250) Vgl. STEINMANN (2002), S. 388.

251) Die Qualitätssicherung bezieht sich, wie bereits in Kapitel 3.8.2 erwähnt, sowohl auf das Produkt als auch auf den Prozess und kann in jeder der Entwicklungsphasen eines E-Learning-Moduls stattfinden..

252) Vgl. NIEGEMANN/DOMAGK/HESSEL et al. (2008), S. 395.

253) Vgl. SONNBERGER/BRUDER (2009), S. 68.

Die Qualitätssicherung führt auf Basis einer Abweichungsanalyse Kontroll- und Steuerungsmaßnahmen durch, in der realisierte Ist-Werte von Kennzahlen für die E-Learning-Qualität den entsprechenden, jeweils angestrebten Soll-Werten gegenübergestellt werden.²⁵⁴ Somit können einerseits Mängel bei der Anwendung des E-Learning-Moduls frühzeitig erkannt und mittels zeitnah gegensteuernder, qualitätssichernder Maßnahmen möglichst auf „ein kleinstes Übel“ begrenzt werden.²⁵⁵ Andererseits kann die Akzeptanz des E-Learning-Moduls im Unternehmen durch ein qualitativ anspruchsvolles Maßnahmenkonzept zur Fehlerbeseitigung gesteigert werden. Dies verschafft eine positive Grundlage für zukünftige Innovationen im Bereich des E-Learnings.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die Digitalisierung und fortschreitende technische Entwicklung sind nicht mehr isoliert von der Wirtschaft und der Gesellschaft zu betrachten. Es erfordert eine Konzeption der Weiterbildung, welche die Integration von Künstlicher Intelligenz in die Lernkultur von Unternehmen vorsieht sowie KI-Software-Kompetenzen vermittelt. Vor diesem Hintergrund erweist sich die Implementierung des E-Learnings in die Unternehmenskultur als ein Erfolg versprechender Lösungsansatz und Wegbereiter für weitere Innovationen im Bereich der Weiterbildung für die Nutzung von Künstlicher Intelligenz in der Unternehmenspraxis.

Der vorliegende Projektbericht hat gezeigt, dass der Einsatz von E-Learning-Angeboten für Unternehmen eine nachhaltige Investition darstellt. Insbesondere die arbeitsintegrierte Vermittlung von Wissen und Kompetenzen sowie der zeitnahe Transfer in die Praxis stellen wesentliche Potenziale für E-Learning dar. Auch können Anforderungen, die sich in Form von vielzähligen Naht- und Schnittstellen von der Entwicklung bis hin zur Implementierung zeigen, durch ein strukturiertes und gut organisiertes Projektmanagement kompensiert werden. Die Berücksichtigung von lerntheoretischen Ansätzen und didaktischen Rahmenbedingungen vermeidet den eingeschränkten Blick auf die rein technische Gestaltung eines E-Learning-Moduls. Dadurch wird E-Learning nicht als Produkt betrachtet, sondern als eine neue Lernkultur mit aktiver Teilnahme.

Auf dieser Grundlage wurde das jCORA-E-Learning-Modul konzipiert. Es wurde unter Berücksichtigung vielseitiger Perspektiven realisiert. Das Aufgreifen des beruflichen Umfelds definierte die erforderlichen Kompetenzen zur Bewältigung der beruflichen Arbeit und die Vorbereitung auf zukünftige Herausforderungen, vor allem im Bereich des betrieblichen Projektmanagements. Der Lerninhalt sollte durch eine strukturierte Kombination der multimedialen Präsentationsformen bestmöglich vermittelt werden. Zusätzlich wurde bei der Implementierung die begleitende Betreuung einkalkuliert, sodass die Akzeptanz der Mitarbeiter gesteigert werden und ein größerer Lernerfolg erzielt werden kann. Die Qualitätssicherung sorgt für eine fortdauernde Kontrolle und Steuerung der Entwicklungsprozesse und bezieht die Mitarbeiter aktiv ein.

Es lässt sich festhalten, dass die Konzipierung sowie die Implementierung des E-Learning-Moduls einen komplexen Entwicklungsprozess darstellen. Die erfolgreiche Realisierung dieses Prozesses erfordert die didaktische Gestaltung des E-Learning-Moduls, eine unternehmensinterne Umgestaltung von Lernprozessen sowie eine aktive Mitgestaltung aller Teilnehmenden.

E-Learning kann auf dieser Grundlage als eine Investition in den nachhaltigen Unternehmenserfolg betrachtet werden.

254) Vgl. KNISPEL (2008), S. 44.

255) Vgl. KNISPEL (2008), S. 47 f. Der Inhalt der nächsten beiden Sätze bezieht sich ebenfalls auf diese Quelle.

Literaturverzeichnis

Vorbemerkungen:

- Alle Quellen werden im Literaturverzeichnis wie folgt aufgeführt: In der ersten Zeile wird der *Referenztitel* der Quelle angegeben. Er entspricht der Form, die im Text Verwendung findet, wenn auf die Quelle hingewiesen wird.
- Bei der Vergabe der Referenztitel wird bei *einem* Autor dessen Nachname, gefolgt von dem Erscheinungsjahr der Quelle in Klammern, verwendet. Existieren *zwei* oder *drei* Autoren, werden diese getrennt von einem Schrägstrich („/“) aufgeführt. Bei mindestens *vier* Autoren werden nur die ersten drei Autoren mit dem Zusatz „et al.“ aufgeführt.
- Die Quellen werden lexikografisch nach Maßgabe der Namen ihrer Autoren geordnet.
- Bei Quellen mit gleichen Autoren werden Quellen mit früheren Erscheinungsdaten vor Quellen mit neueren Erscheinungsdaten angeführt.
- Zwischen Quellen, die sich hinsichtlich ihrer Autoren und Erscheinungsdaten nicht unterscheiden, wird durch Zusätze wie „a“ und „b“ unterschieden.
- Zu *Internetquellen* wird die dafür verantwortliche Instanz aufgeführt. Dies können sowohl natürliche als auch juristische Personen sein. Für Internetquellen werden die zum Zugriffsdatum gültige Internetadresse (URL) und das Zugriffsdatum angegeben.

ALAN/URBACH/HINSEN et al. (2019)

Alan, Y.; Urbach, N.; Hinsen, S.; Jöhnk, J.; Beisel, P.; Weissert, M.; Blumenthal, S.; Hofmann, P.: Think beyond tomorrow – KI, mein Freund und Helfer – Herausforderungen und Implikationen für die Mensch-KI-Interaktion. Report, EY – Ernst & Young GmbH. o.O. 2019. Online-Publikation unter „https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/de_de/topics/ai/studie-mensch-ki-interaktion-fraunhofer-ey-final.pdf“, letzter Zugriff am 04.11.2019.

ANDELFINGER (2017)

Andelfinger, V.P.: Gesellschaftliche Veränderungen – wenn Menschen und Maschinen zu Konkurrenten werden. In: Andelfinger, V.P.; Hänisch, T. (Hrsg.): Industrie 4.0 – Wie cyber-physische Systeme die Arbeitswelt verändern. Wiesbaden 2017, S. 149-164.

ANDRÉ/BAUER (2019)

André, E.; Bauer, W. (Arbeitsgruppenleiter): Arbeit, Qualifizierung und Mensch-Maschine-Interaktion – Ansätze zur Gestaltung Künstlicher Intelligenz für die Arbeitswelt. Whitepaper, Arbeitsgruppe „Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion“ der Plattform Lernende Systeme – Die Plattform für Künstliche Intelligenz, veröffentlicht im Juni 2019. München 2019. Online-Quelle unter „https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG2_Whitepaper_210619.pdf“, letzter Zugriff am 06.03.2020.

ARMUTAT/DICHANZ/KELP et al. (2004)

Armutat, S.; Dichanz, H.; Kelp, G.; Närmann, A.; Rau, S.; Witte, N.: E-Learning in Unternehmen: Konzepte – Einsatzmöglichkeiten – Qualitätskriterien. Düsseldorf 2004. Online-Publikation unter „<https://www.dgfp.de/hr-wiki/E-Learning.pdf>“, letzter Zugriff am 24.04.2020.

ARNOLD/SIEBERT (2006)

Arnold, F.; Siebert, H.: Die Verschränkung der Blicke. Konstruktivistische Erwachsenenbildung im Dialog. Baltmannsweiler 2006.

ARNOLD/GÓMEZ TUTOR/KAMMERER (2010)

Arnold, R.; Gómez Tutor, C.; Kammerer, J.: Selbstlernkompetenzen als Voraussetzungen einer Ermöglichungsdidaktik – Anforderungen an Lehrende. In: Arnold, R.; Schüssler, I. (Hrsg.): Ermöglichungsdidaktik – Erwachsenenpädagogische Grundlagen und Erfahrungen. 2. Aufl., Hohengehren 2010, S. 108-119.

ARNOLD/KILIAN/THILLOSEN et al. (2018)

Arnold, P.; Kilian, L.; Thilloßen, A.; Zimmer, G.: Handbuch E-Learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien. 5. Aufl., Bielefeld 2018.

ARNOLD/SCHÖN (2019)

Arnold, R.; Schön, M.: Ermöglichungsdidaktik. Ein Lehrbuch. Bern 2019.

BAUER/PHILIPPI (2001)

Bauer, R.; Philippi, T.: Einstieg ins E-Learning. Die Zukunftschance für beruflichen und privaten Erfolg. Nürnberg 2001.

BAUER/SCHLUND/MARRENBACH et al. (2014)

Bauer, W.; Schlund, S.; Marrenbach, D.; Ganschar, O.: Industrie 4.0. Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland. Report, BITKOM und Fraunhofer IAO, Berlin - Stuttgart 2014. Online-Publikation unter „<https://www.produktionsarbeit.de/content/dam/produktionsarbeit/de/documents/Studie-Industrie-4-0-Volkswirtschaftliches-Potential-fuer-Deutschland.pdf>“, letzter Zugriff am 18.03.2020.

BEIERLE/KERN-ISBERNER (2019)

Beierle, C.; Kern-Isberner, G.: Methoden wissensbasierter Systeme – Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen. 6. Aufl., Wiesbaden 2019.

BERGENRODT/KOWALSKI (2015)

Bergenrodt, D.; Kowalski, M.: Konzipierung, Implementierung und kritische Evaluierung einer Projektwissensbank auf Basis von semantischen Methoden der künstlichen Intelligenz. OrGoLo-Projektbericht Nr. 31, Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Universität Duisburg-Essen (Campus Essen). Essen 2015.

BERGENRODT/KOWALSKI/ZELEWSKI (2015)

Bergenrodt, D.; Kowalski, M.; Zelewski, S.: Prototypische Implementierung des ontologiegestützten CBR-Tools jCORA. In: Zelewski, S.; Akca, N.; Kowalski, M. (Hrsg.): Organisatorische Innovationen mit Good Governance und Semantic Knowledge Management in Logistik-Netzwerken – Wissenschaftliche Grundlagen und Praxisanwendungen. Berlin 2015, S. 475-553.

BMBF/KANTAR PUBLIC/BILGER et al. (2019)

BMBF; Kantar Public; Bilger, F.; Strauß, A.: Weiterbildungsverhalten in Deutschland 2018. Ergebnisse des Adult Education Survey – AES-Trendbericht. Bundesministerium für Bildung und Forschung. Referat Statistik, Internationale Vergleichsanalysen. Bonn 2019. Online-Publikation unter „https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Weiterbildungsverhalten_in_Deutschland_2018.pdf“, letzter Zugriff am 06.03.2020.

BODENDORF (2006)

Bodendorf, F.: Daten- und Wissensmanagement. 2. Aufl., Berlin - Heidelberg 2006.

BORN (2007)

Born, J.: Von der Erzeugungs- zur Ermöglichungsdidaktik. In: rpi virtuell, veröffentlicht im 10.03.2007. Online-Publikation unter „<https://docplayer.org/11428908-Von-der-erzeugungs-zur-ermoeglichungsdidaktik.html>“, letzter Zugriff am 01.06.2020.

BOSTROM (2014)

Bostrom, N.: Superintelligenz – Szenarien einer kommenden Revolution. Berlin 2014.

BURGER/LANG/MÜLLER (2017)

Burger, A.; Lang, A.; Müller, Y.: Mögliche Veränderungen von System-Architekturen im Bereich der Produktion. In: Andelfinger, V. P.; Hänisch, T. (Hrsg.): Industrie 4.0 – Wie cyber-physische Systeme die Arbeitswelt verändern. Wiesbaden 2017, S. 57-68.

BURGHARDT (2018)

Burghardt, M.: Projektmanagement – Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten. 10. Aufl., Erlangen 2018.

DAVENPORT/DE LONG/BEERS (1998)

Davenport, T.H.; De Long, D.W.; Beers, M.C.: Successful Knowledge Management Projects. In: Sloan Management Review, Vol. 39 (1998), No. 2, S. 43-57.

DEEK/MCHUGH (2007)

Deek, F.P.; Mchugh, J.A.: Open Source – Technology and Policy. Cambridge 2007.

DICHANZ/ERNST (2002)

Dichanz, H.; Ernst, A.: E-Learning – begriffliche, psychologische und didaktische Überlegungen. In: Scheffer, U.; Hesse, F.W. (Hrsg.): E-Learning – Die Revolution des Lernens gewinnbringend einsetzen. Stuttgart 2002, S. 43-66.

DOPPLER/LAUTERBURG (2019)

Doppler, K.; Lauterburg, C.: Change Management – Den Unternehmenswandel gestalten. 14. Aufl., Frankfurt, New York 2019.

DOWNES (2012)

Downes, S.: Connectivism and Connective Knowledge – Essays on meaning and learning networks. Veröffentlicht am 19.05.2012. Online-Quelle unter „https://www.oerknowledgecloud.org/archive/Connective_Knowledge-19May2012.pdf“, letzter Zugriff am 31.05.2020.

DRUCKER (1998)

Drucker, P.: The Discipline of Innovation. In: Harvard Business Review, Vol. 76 (1998), No. 6, S. 149-157.

DUL/BRUDER/BUCKLE et al. (2012)

Dul, J.; Bruder, R.; Buckle, P.; Carayon, P.; Falzon, P.; Marras, W.S.; Wilson, J.R.; van der Doelen, B.: A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession. In: Ergonomics, Vol. 55 (2012), No. 4, S. 377-395.

ERPENBECK/SAUTER (2015)

Erpenbeck, J.; Sauter, W.: Kompetenzentwicklung mit humanoiden Computern – Die Revolution des Lernens via Cloud Computing und semantischen Netzen. Wiesbaden 2015.

ERPENBECK/SAUTER/SAUTER (2016)

Erpenbeck, J.; Sauter, S.; Sauter, W.: Social Workplace Learning – Kompetenzentwicklung im Arbeitsprozess und im Netz in der Enterprise 2.0. Wiesbaden 2016.

ERTEL (2021)

Ertel, W.: Grundkurs Künstliche Intelligenz – Eine praxisorientierte Einführung. 5. Aufl., Wiesbaden 2021.

EULER/HAHN (2014)

Euler, D.; Hahn, A.: Wirtschaftsdidaktik. 3. Aufl., Bern 2014.

EULER/SEUFERT (2005)

Euler, D.; Seufert, S.: Von der Pionierphase zur nachhaltigen Implementierung – Facetten und Zusammenhänge einer pädagogischen Innovation. In: Euler, D.; Seufert, S.; Swiss Centre for Innovations in Learning (Hrsg.): E-Learning in Hochschulen und Bildungszentren. München - Wien 2005, S. 4-24.

FAULSTICH/ZEUNER (2006)

Faulstich, P.; Zeuner, C.: Erwachsenenbildung – Eine handlungsorientierte Einführung in Theorie, Didaktik und Adressaten. 2. Aufl., Weinheim 2006.

FAULSTICH/ZEUNER (2010)

Faulstich, P.; Zeuner, C.: Erwachsenenbildung. Weinheim 2010.

FLAKE/MALIN/MEINHARD et al. (2019)

Flake, R.; Malin, L.; Meinhard, D.B.; Müller, V.: Digitale Bildung in Unternehmen – Wie KMU E-Learning nutzen und welche Unterstützung sie brauchen. KOFA-Studie 3/2019, Institut der Deutschen Wirtschaft Köln e. V., Stand August 2019. Köln 2019. Online-Quelle unter „https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2019/KOFA-Studie_3_2019_Digitale_Bildung.pdf“, letzter Zugriff am 01.05.2020.

FRIEDRICH (2009)

Friedrich, H.F.: Lernen mit Texten. In: Plötzner, R.; Leuders, T.; Wichert, A. (Hrsg.): Lernchance Computer – Strategien für das Lernen mit digitalen Medienverbänden. Münster 2009, S. 21-43.

GANSCHAR/GERLACH/HÄMMERLE et al. (2013)

Ganschar, O.; Gerlach, S.; Hämmerle, M.; Krause, T.; Schlund, S.: Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0. Stuttgart 2013.

GEHARDT/GRIMM/NEUGEBAUER (2015)

Gebhardt, J.; Grimm, A.; Neugebauer, L.M.: Entwicklungen 4.0 – Ausblicke auf zukünftige Anforderungen an und Auswirkungen auf Arbeit und Ausbildung. In: Journal of Technical Education, Vol. 3 (2015), No. 2, S. 45-61.

GNAHS (2004)

Gnahn, D.: Institutionen als kontaminierte Lernverhältnisse. In: Faulstich, P.; Ludwig, J. (Hrsg.): Expansives Lernen. Baltmannsweiler 2004, S. 92-99.

GÖRZ/SCHMID/WACHSMUTH (2014)

Görz, G.; Schmid, U.; Wachsmuth, I.: Einleitung. In: Görz, G.; Schneeberger, J.; Schmid, U. (Hrsg.): Handbuch der künstlichen Intelligenz. 5. Aufl., München 2014, S. 1-18.

GRAF/GRAMB/EDELKRAUT (2019)

Graf, N.; Gramß, D.; Edelkraut, F.: Agiles Lernen – Neue Rollen, Kompetenzen und Methoden im Unternehmenskontext. 2. Aufl., Freiburg - München, Stuttgart 2019.

HARRIGAN/DALMIA (1991)

Harrigan, K.R.; Dalmia, G.: Knowledge Workers: The Last Bastion of Competitive Advantage. In: Planning Review, Vol. 19 (1991), No. 6, S. 4-9.

HAYEK (1945)

Hayek, F.A.: The Use of Knowledge in Society. In: The American Economic Review, Vol. 35 (1945), No. 4, S. 519-530.

HEINTEL/KRAINZ (2015)

Heintel, P.; Krainz, E.E.: Projektmanagement – Hierarchiekrisis, Systemabwehr, Komplexitätsbewältigung. 6. Aufl., Wiesbaden 2015.

HELLER (2015)

Heller, A.R.: Lebenslanges Lernen. In: Anesthesiologie und Intensivmedizin, Vol. 56 (2015), No. 12, S. 755-758.

HELLINGER/STUMPF/KOBSDA et al. (2013)

Hellinger, A.; Stumpf, V.; Kobsda, C.; Acatech: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 – Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Veröffentlicht im April 2013. Online-Quelle unter „https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf“, letzter Zugriff am 19.03.2020.

HERMANN/HIRSCHLE/KOWOL et al. (2017)

Hermann, T.; Hirschle, S.; Kowol, D.; Rapp, J.; Resch, U.; Rothmann, J.: Auswirkungen von Industrie 4.0 auf das Anforderungsprofil der Arbeitnehmer und die Folgen im Rahmen der Aus- und Weiterbildung. In: Andelfinger, V.P.; Hänisch, T. (Hrsg.): Industrie 4.0 – Wie cyber-physische Systeme die Arbeitswelt verändern. Wiesbaden 2017, S. 239-253.

HIRSCH-KREINSEN/TEN HOMPEL/KRETSCHMER (2020)

Hirsch-Kreinsen, H.; ten Hompel, M.; Kretschmer, V.: Digitalisierung industrieller Arbeit – Entwicklungsperspektiven und Gestaltungsansätze. In: Vogel-Heuser, B.; Bauern-Hansl, T.; ten Hompel, M. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0 – Produktion, Automatisierung und Logistik. Berlin - Heidelberg 2020. (Anmerkung: Diese Version ist nur online verfügbar, sodass jedes einzelne Kapitel separat heruntergeladen werden muss. Somit beginnen die Seitenzahlen jeweils bei eins.)

HOLZKAMP (1995)

Holzcamp, K.: Lernen – Subjektwissenschaftliche Grundlegung. Frankfurt 1995.

HUBER/KAISER (2017)

Huber, D.; Kaiser, T.: Wie das Internet der Dinge neue Geschäftsmodelle ermöglicht. In: Reinheimer, S. (Hrsg.): Industrie 4.0 – Herausforderungen, Konzepte und Praxisbeispiele. Wiesbaden 2017, S. 17-27.

JACKE (2020)

Jacke, J.: Protégé. Veröffentlicht am 09.03.2020. Online-Quelle unter „<https://fortext.net/tools/tools/protege>“, letzter Zugriff am 16.06.2020.

JENEWEIN (2017)

Jenewein, T.: Zukunft des Arbeitens und Lernens. In: Erpenbeck, J.; Sauter, W. (Hrsg.): Handbuch Kompetenzentwicklung im Netz – Bausteine einer neuen Welt. Stuttgart 2017, S. 415-428.

KERRES (2018)

Kerres, M.: Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote. 5. Aufl., Berlin - Boston 2018.

KNISPEL (2008)

Knispel, K.L.: Qualitätsmanagement im Bildungswesen – Ansätze, Konzepte und Methoden für Anbieter von E-Learning- und Blended-Learning-Qualifizierungen. Münster 2008.

KOFLER (2018)

Kofler, M.: Java – Der Grundkurs. 2. Aufl., Bonn 2018.

KUHLMANN/SAUTER (2008)

Kuhlmann, A.; Sauter, W.: Innovative Lernsysteme – Kompetenzentwicklung mit Blended Learning und Social Software. Berlin - Heidelberg 2008.

LEIMEISTER/DAVID (2019)

Leimeister, J.M.; David, K.: Lernen im digitalen Zeitalter. Einblicke in aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung und Praxis. In: Leimeister, J.M.; David, K. (Hrsg.): Chancen und Herausforderungen des digitalen Lernens – Methoden und Werkzeuge für innovative Lehr-Lern-Konzepte. Berlin - Heidelberg 2019, S. 3-8.

MARKUS (2001)

Markus, M.L.: Toward a Theory of Knowledge Reuse: Types of Knowledge Reuse Situations and Factors in Reuse Success. In: Journal of Management Information Systems, Vol. 18 (2001), No. 1, S. 57-93.

MARTENS (2011)

Martens, J.U.: Der persönliche Berater – Förderung erfolgsbestimmender Einstellungen. In: Dittler, U. (Hrsg.): E-Learning – Einsatzkonzepte und Erfolgsfaktoren des Lernens mit interaktiven Medien. 3. Aufl., München 2011, S. 235-251.

MCINERNEY (2002)

Mcinerney, C.: Knowledge management and the dynamic nature of knowledge. In: Journal of the American Society for Information Science and Technology, Vol. 53 (2002), No. 12, S. 1009-1018.

MEIER/SEUFERT (2012)

Meier, C.; Seufert, S.: Social Business Learning. Antriebkräfte – Potenziale – Umsetzung. Whitepaper, scil – swiss centre for innovations in learning, veröffentlicht am 19.11.2012. Online-Quelle unter „<https://docplayer.org/4849911-Antriebskraefte-potenziale-umsetzung.html>“, letzter Zugriff am 21.05.2020.

MICHEL/GOERTZ (2003)

Michel, L.P.; Goertz, L.: Die aktuelle Lage auf dem eLearning-Markt. In: Reglin, T.; Loebe, H.; Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (Hrsg.): eLearning für die betriebliche Praxis. Bielefeld 2003, S. 25-34.

NIEGEMANN/DOMAGK/HESSEL et al. (2008)

Niegemann, H.M.; Domagk, S.; Hessel, S.; Hein, A.; Hupfer, M.; Zobel, A.: Kompendium multimediales Lernen. Berlin - Heidelberg 2008.

NONAKA/TAKEUCHI (2012)

Nonaka, I.; Takeuchi, H.: Die Organisation des Wissens. 2. Aufl., Frankfurt - New York 2012.

NORTH/BRANDNER/STEININGER (2016)

North, K.; Brandner, A.; Steininger, T.: Wissensmanagement für Qualitätsmanager – Erfüllung der Anforderungen nach ISO 9001:2015. Wiesbaden 2016.

NORTH/REINHARDT/SIEBER-SUTER (2018)

North, K.; Reinhardt, K.; Sieber-Suter, B.: Kompetenzmanagement in der Praxis – Mitarbeiterkompetenzen systematisch identifizieren, nutzen und entwickeln. Mit vielen Praxisbeispielen. 3. Aufl., Wiesbaden 2018.

PAYOME (2002)

Payome, T.: Individual-Content gesucht. In: Wirtschaft und Weiterbildung, o. Jg. (2002), Nr. 7/8, S. 52-55.

PROBST/RAUB/ROMHARDT (2010)

Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 6. Aufl., Wiesbaden 2010.

PROBST/RAUB/ROMHARDT (2012)

Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 7. Aufl., Wiesbaden 2012.

RAHNER (2018)

Rahner, S.: Fachkräftemangel und falscher Fatalismus – Entwicklung und Perspektiven eines neuen Politikfeldes. Frankfurt/Main 2018.

REGLIN/SEVERING (2003)

Reglin, T.; Severing, E.: Konzepte und Bedingungen des Einsatzes von eLearning in der betrieblichen Bildung – Erste Ergebnisse der Begleitforschung des Projekts „bbw online“. In: Reglin, T.; Loebe, H.; Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (Hrsg.): eLearning für die betriebliche Praxis. Bielefeld 2003, S. 9-23.

REINMANN (2009)

Reinmann, G.: Studententext Wissensmanagement. Veröffentlicht am 03.07.2009. Online-Quelle unter „https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2009/07/WM_Studententext09.pdf“, letzter Zugriff am 24.05.2020.

REINMANN-ROTHMEIER (2003)

Reinmann-Rothmeier, G.: Didaktische Innovation durch Blended Learning – Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule. Bern 2003.

RICHTER (2014)

Richter, M.M.: Fallbasiertes Schließen. In: Görz, G.; Schneeberger, J.; Schmid, U. (Hrsg.): Handbuch der künstlichen Intelligenz. 5. Aufl., München 2014, S. 297-327.

RUMP/EILERS (2006)

Rump, J.; Eilers, S.: Managing Employability. In: Rump, J.; Sattelberger, T.; Fischer, H. (Hrsg.): Employability Management – Grundlagen, Konzepte, Perspektiven. Wiesbaden 2006, S. 13-73.

RUSSELL/NORVIG (2012)

Russell, S.J.; Norvig, P.: Künstliche Intelligenz – Ein moderner Ansatz. 3. Aufl., München 2012.

SAUTER/SAUTER/WOLFIG (2018)

Sauter, R.; Sauter, W.; Wolfig, R.: Agile Werte- und Kompetenzentwicklung – Wege in eine neue Arbeitswelt. Berlin - Heidelberg 2018.

SCHLICK/STEPHAN/LOSKYLL et al. (2014)

Schlick, J.; Stephan, P.; Loskyll, M.; Lappe, D.: Industrie 4.0 in der praktischen Anwendung. In: Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung – Technologien – Migration. Wiesbaden 2014, S. 57-84.

SCHLIEBMANN/FORCAM (2014)

Schließmann, A.; Forcam GmbH: iProduction, die Mensch-Maschine-Kommunikation in der Smart Factory. In: Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung – Technologien – Migration. Wiesbaden 2014, S. 451-480.

SCHNOTZ (2002)

Schnotz, W.: Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen. In: Issing, L.J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. 3. Aufl., Weinheim 2002, S. 65-81.

SCHNOTZ (2014)

Schnotz, W.: Integrated Model of Text and Picture Comprehension. In: Mayer, R.E. (Hrsg.): The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. 2. Aufl., Cambridge 2014, S. 72-103.

SCHÜBLER (2010)

Schüßler, I.: Ermöglichungsdidaktik – Eine didaktische Theorie? In: Arnold, R.; Schüßler, L. (Hrsg.): Ermöglichungsdidaktik – Erwachsenenpädagogische Grundlagen und Erfahrungen. 2. Aufl., Baltmannsweiler 2010, S. 76-97.

SCHÜBLER (2012)

Schüßler, I.: Ermöglichungsdidaktik – Grundlagen und zentrale didaktische Prinzipien. In: Gieseke, W.; Schüßler, I.; Nuissl, E. (Hrsg.): Reflexionen zur Selbstbildung. Bielefeld 2012, S. 131-151.

SIEBERT (2006)

Siebert, H.: Theorien für die Praxis. 2. Aufl., Bielefeld 2006.

SIEMENS (2004)

Siemens, G.: Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. Paper, veröffentlicht am 12.12.2004. Online-Quelle unter „<https://www.academia.edu/2857071/Connectivism>“, letzter Zugriff am 31.05.2020.

SONNBERGER/BRUDER (2009)

Sonnberger, J.; Bruder, R.: Evaluation und Qualitätssicherung durch ein E-Learning-Label. In: Dittler, U.; Krameritsch, J.; Nistor, N.; Schwarz, C.; Thillosen, A. (Hrsg.): E-Learning – Eine Zwischenbilanz. Münster 2009, S. 55-70.

STEINMANN (2002)

Steinmann, G.: Einführung von E-Learning in der betrieblichen Bildung: der Trainer als Erfolgsfaktor. In: Issing, L.J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. 3. Aufl., Weinheim 2002, S. 387-393.

STEWART (1998)

Stewart, T.A.: Der vierte Produktionsfaktor – Wachstum und Wettbewerbsvorteile durch Wissensmanagement. München - Wien 1998.

TAN/ANUMBA/CARRILLO et al. (2010)

Tan, H.C.; Anumba, C.J.; Carrillo, P.M.; Bouchlaghem, D.; Kamara, J.; Udejaja, C.: Capture and reuse of project knowledge in construction. Chichester 2010.

TERGAN (2002)

Tergan, S.: Hypertext und Hypermedia – Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme und Perspektiven. In: Issing, L.J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. 3. Aufl., Weinheim 2002, S. 99-114.

VON KROGH/VENZIN (1995)

von Krogh, G.; Venzin, M.: Anhaltende Wettbewerbsvorteile durch Wissensmanagement. In: Die Unternehmung, Jg. 49 (1995), Nr. 6, S. 417-436.

WEICHELDT (2004a)

Weichelt, T.: Die E-Learning-Anwendung des Projekts KOWIEN. In: Zelewski, S. (Hrsg.): Industrieerprobte Lösungen und Werkzeuge für Produktentwicklung, Engineering und Kompetenzmanagement. Proceedings zum Abschlussworkshop der Verbundprojekte GINA, Ko-Effizient und Kowien, 5. und 6. Oktober 2004, Marketing Management Institut Braunschweig. Essen 2004, S. 217-233.

WEICHELDT (2004b)

Weichelt, T.: Entwicklung einer E-Learning-Anwendung zum kompetenzprofil- und ontologiebasierten Wissensmanagement – Modul 1: Grundlagen. Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, KOWIEN-Projektbericht Nr. 5. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen). Essen 2004.

WEIDENMANN (1994)

Weidenmann, B.: Informierende Bilder. In: Weidenmann, B. (Hrsg.): Wissenserwerb mit Bildern – Instruktionale Bilder in Printmedien, Film/Video und Computerprogrammen. Bern 1994, S. 9-58.

WEIDENMANN (2002)

Weidenmann, B.: Abbilder in Multimediaanwendungen. In: Issing, L.J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. 3. Aufl. Weinheim 2002, S. 83-98.

WESP (2003)

Wesp, D.: Warum erfolgreiches E-Learning so selten ist – Thesen und Erfahrungen. In: Apel, H.; Kraft, S.; Deutsches Institut für Erwachsenenbildung (Hrsg.): Online lehren – Planung und Gestaltung netzbasierter Weiterbildung. Bielefeld 2003, S. 173-180.

WETZEL/RADTKE/STERN (1993)

Wetzel, C.D.; Radtke, P.H.; Stern, H.W.: Review of the Effectiveness of Video Media in Instruction. (Technical) Report TR-93-4, (U.S.) Navy Personnel Research and Development Center. San Diego 1993. Online-Quelle unter „<https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a264228.pdf>“, letzter Zugriff am 04.06.2020.

WILSON (2002)

Wilson, T.D.: The nonsense of ‘knowledge management’. In: Information Research, Vol. 8 (2002), No. 1, o. S. (S. 1-17 gemäß eigener Paginierung).

ZINK/BOSSE (2019)

Zink, K.J.; Bosse, C.K.: Arbeit 4.0 im Mittelstand. In: Zink, K.J.; Bosse, C.K. (Hrsg.): Arbeit 4.0 im Mittelstand – Chancen und Herausforderungen des digitalen Wandels für KMU. Berlin - Heidelberg 2019, S. 1-11.

ZINKE (2003)

Zinke, G.: eLearning für KMU – Wie geht das? In: Reglin, T.; Loebe, H.; Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (Hrsg.): eLearning für die betriebliche Praxis. Bielefeld 2003, S. 35-48.

**Institut für Produktion und
Industrielles Informationsmanagement
Universität Duisburg-Essen / Campus Essen**

**Verzeichnis der Arbeitsberichte
(ISSN 1614-0842)**

- Nr. 1: Zelewski, S.: Stickels theoretische Begründung des Produktivitätsparadoxons der Informationstechnik. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 2: Zelewski, S.: Flexibilitätsorientierte Koordinierung von Produktionsprozessen. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 3: Zelewski, S.: Ontologien zur Strukturierung von Domänenwissen. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 4: Siedentopf, J.; Schütte, R.; Zelewski, S.: Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 5: Fischer, K.; Zelewski, S.: Ontologiebasierte Koordination von Anpassungsplanungen in Produktions- und Logistiknetzwerken mit Multi-Agenten-Systemen. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 6: Weihermann, A. E.; Wöhlert, K.: Gentechnikakzeptanz und Kommunikationsmaßnahmen in der Lebensmittelindustrie. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 7: Schütte, R.: Zum Realitätsbezug von Informationsmodellen. Universität Essen, Essen 2000.
- Nr. 8: Zelewski, S.: Erweiterungen eines Losgrößenmodells für betriebliche Entsorgungsprobleme. Universität Essen, Essen 2000.
- Nr. 9: Schütte, R.: Wissen, Zeichen, Information, Daten. Universität Essen, Essen 2000.
- Nr. 10: Hemmert, M.: The Impact of Internationalization and Externalization on the Technology Acquisition Performance of High-Tech Firms. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 11: Hemmert, M.: Erfolgswirkungen der internationalen Organisation von Technologiegewinnungsaktivitäten. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 12: Hemmert, M.: Erfolgsfaktoren der Technologiegewinnung von F&E-intensiven Großunternehmen. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 13: Schütte, R.; Zelewski, S.: Epistemological Problems in Working with Ontologies. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 14: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Analytical Hierarchy Process (AHP). Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 15: Zelewski, S.: Wissensmanagement mit Ontologien. Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 16: Klumpp, M.; Krol, B.; Zug, S.: Management von Kompetenzprofilen im Gesundheitswesen. Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 17: Zelewski, S.: Der „non statement view“ – eine Herausforderung für die (Re-) Konstruktion wirtschaftswissenschaftlicher Theorien. Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 18: Peters, M. L.; Zelewski, S.: A heuristic algorithm to improve the consistency of judgments in the Analytical Hierarchy Process (AHP). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.

- Nr. 19: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Fallstudie zur Lösung eines Standortplanungsproblems mit Hilfe des Analytical Hierarchy Process (AHP). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.
- Nr. 20: Zelewski, S.: Konventionelle versus strukturalistische Produktionstheorie. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.
- Nr. 21: Alparslan, A.; Zelewski, S.: Moral Hazard in JIT Production Settings. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 22: Dittmann, L.: Ontology-based Skills Management. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 23: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Ein Modell zur Auswahl von Produktionsaufträgen unter Berücksichtigung von Synergien. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 24: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Ein Modell zur Zuordnung ähnlicher Kundenbetreuer zu Kunden. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 25: Zelewski, S.: Kooperatives Wissensmanagement in Engineering-Netzwerken – (vorläufiger) Abschlussbericht zum Verbundprojekt KOWIEN. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 26: Siemens, F.: Vorgehensmodell zur Auswahl einer Variante der Data Envelopment Analysis. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 27: Alan, Y.: Integrative Modellierung kooperativer Informationssysteme – Ein Konzept auf der Basis von Ontologien und Petri-Netzen. Dissertation, Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 28: Akca, N.; Ilas, A.: Produktionsstrategien – Überblick und Systematisierung. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 29: Zelewski, S.: Relativer Fortschritt von Theorien – ein strukturalistisches Rahmenkonzept zur Beurteilung der Fortschrittlichkeit wirtschaftswissenschaftlicher Theorien (Langfassung). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 30: Peters, M. L.; Schütte, R.; Zelewski, S.: Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse mithilfe des Analytic Hierarchy Process (AHP) unter Berücksichtigung des Wissensmanagements zur Beurteilung von Filialen eines Handelsunternehmens. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2006.
- Nr. 31: Zelewski, S.: Beurteilung betriebswirtschaftlichen Fortschritts – ein metatheoretischer Ansatz auf Basis des „non statement view“ (Langfassung). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2006.
- Nr. 32: Kijewski, F.; Moog, M.; Niehammer, M.; Schmidt, H.; Schröder, K.: Gestaltung eines Vorgehensmodells für die Durchführung eines Promotionsprojekts am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Duisburg-Essen, Campus Essen, zum Erwerb des „Dr. rer. pol.“ mithilfe von PETRI-Netzen. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2006.
- Nr. 33: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Effizienzanalyse unter Berücksichtigung von Satisfizierungsgrenzen für Outputs – Die Effizienz-Analysetechnik EATWOS. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2006.

- Nr. 34: Häselhoff, I.; Meves, Y.; Munsch, D.; Munsch, S.; Schulte-Euler, D.; Thorant, C.: Anforderung an eine verbesserte Lehrqualität – Qualitätsplanung mittels House of Quality. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2007.
- Nr. 35: Zelewski, S.: Das ADL-Modell der Prinzipal-Agent-Theorie für die Just-in-Time-Produktionssteuerung – Darstellung, Analyse und Kritik. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2008.
- Nr. 36: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Analyse der Effizienzentwicklung von Bankfilialen mithilfe des Operational Competitiveness Ratings (OCRA). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2010.
- Nr. 37: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Fallstudie zu Porters generischen Wettbewerbsstrategien im Kontext nachhaltigen Wirtschaftens. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2010.
- Nr. 38: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Erweiterung von EATWOS um die Berücksichtigung von Satisfizierungsgrenzen für Inputs. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2012.
- Nr. 39: Bergenrodt, D.; Jene, S.; Zelewski, S.: Implementierung des Tau-Werts. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2013.
- Nr. 40: Millan-Torres, J.; Arndt, C.: Erstellung eines Businessplans zur Existenzgründung des Unternehmens Cowdy! – Anwendung des „Fast-Casual“-Konzepts auf ein systemgastronomisch organisiertes Restaurant mit dem Schwerpunkt der Steakzubereitung. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2014.
- Nr. 41: Klumpp, M.; Oeben, M.; Zelewski, S.: Evaluation internationaler Bildungstransfer – Konzeptioneller Rahmen und Diskurs zur wissenschaftlichen Bewertung im Forschungs- und Transferprojekt OpporTUNItY. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2018.
- Nr. 42: Oeben, M.; Gerlach, A.-T.; Akdogan, D.; Arabaci, T.; Bagbasi, F.; Gudieva, A.; Klumpp, M.: Evaluation von Bildungsleistungen in Deutschland und Tunesien – das Beispiel des Hochschulsektors. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2018.
- Nr. 43: Oeben, M.; Klumpp, M.: Die Berufsschulsysteme in Tunesien und Deutschland – Ein systematischer Vergleich im Rahmen der wissenschaftlichen Evaluation des Projektes OpporTUNItY. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2018.
- Nr. 44: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Adaption der Efficiency Analysis Technique With Input and Output Satisficing (EATWIOS) zur Berücksichtigung von unteren und oberen Satisfizierungsgrenzen. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2018.
- Nr. 45: Oeben, M.; Klumpp, M.: Export von Expertise im Bereich der Berufsausbildung – Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für den Aufbau und Betrieb eines technischen Berufsschulzentrums in Tunesien im Forschungs- und Transferprojekt OpporTUNItY. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2019.
- Nr. 46: Oeben, M.; Klumpp, M.; Zelewski, S.: Internationaler Bildungstransfer – Internationaler Quervergleich als komparativer Ansatz zu Erfahrungen im Bildungstransfer in Richtung Tunesien. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2019.

- Nr. 47: Schagen, J. P.; Zelewski, S.; Heeb, T.: Erhebung und Analyse der Anforderungen an ein KI-Tool aus der Perspektive der betrieblichen Praxis – mit Fokus auf der Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Bereich des betrieblichen Projektmanagements. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 1. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2020.
- Nr. 48: Schagen, J. P.; Zelewski, S.; Haselhoff, T.; Schmitz, S.; Heeb, T.: Überblick über potenzielle Quellen für Test- und Evaluierungsdaten eines KI-Labors im Rahmen des KI-LiveS-Projekts. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 2. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2021.
- Nr. 49: Fink, S.; Röhrig, K.; Heeb, T. (Mitarbeit Schagen, J. P.; Zelewski, S.): Konzipierung und Implementierung eines ontologiegestützten Case-based-Reasoning-Systems für die Wiederverwendung von projektbezogenem Erfahrungswissen. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 3. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2021.
- Nr. 50: Weber, L.; Heeb, T.; Sethupathy, G. (Mitarbeit Schagen, J. P.; Zelewski, S.): „Intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im betrieblichen Projektmanagement mithilfe von KI-Techniken bei sicherheitskritischen IT-Projekten mit Fokus auf PRINCE2 und Risikomanagement. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 4. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2021.
- Nr. 51: Allam, S.; Heeb, T.; Zelewski, S.: Konzipierung und Implementierung eines E-Learning-Moduls für ein ontologiegestütztes Case-based Reasoning Tool zur Unterstützung des Projektmanagements im Rahmen des KI-LiveS-Projekts. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 5. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2021.
- Nr. 52: Weber, L.; Allam, S.; Camgöz, A. (Mitarbeit Heeb, T.; Zelewski, S.): Erstellung eines E-Learning-Moduls für den Ontologie-Editor Protégé. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 6. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2021.
- Nr. 53: Fink, S.; Hauke, M.; Ye, B. (Mitarbeit Schagen, J. P.; Zelewski, S.): Erstellung und kritische Analyse von Use Cases für Anwendungen von KI-Tools im betrieblichen Projektmanagement – mit Fokussierung auf der „intelligenten“ Wiederverwendung von projektbezogenem Erfahrungswissen. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 7. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2021.
- Nr. 54: Schagen, T.; Heeb, T.; Zelewski, S. (Mitarbeit Schagen, J. P.): Entwicklung eines E-Learning-Moduls für ein ontologiegestütztes Case-based Reasoning Tool für das betriebliche Projektmanagement. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 8. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2021.
- Nr. 55: Zelewski, S.; Schagen, J. P.: Case-based Reasoning als KI-Technik zur „intelligenten“, computergestützten Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 9. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2022.
- Nr. 56: Bornemann, J.; Heeb, T.; Zelewski, S. (Mitarbeit Schagen, J. P.): Ein Vorgehensmodell zur Entwicklung ontologiegestützter Case-based-Reasoning-Systeme. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 10. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2022.
- Nr. 57: Herder, M.-M.; Zelewski, S.; Schagen, J. P.: Evaluation des Prototyps jCORA im Rahmen des KI-LiveS-Projekts hinsichtlich Anforderungen an die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagementbereich. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 11. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2022.

- Nr. 58: Mustafa, E.; Heeb, T.; Zelewski, S.: Ontologiegestütztes Case-based Reasoning im Projektmanagement – Einsatz künstlicher Intelligenz zur Wiederverwendung von projektbezogenem Erfahrungswissen. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 12. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2022.
- Nr. 59: Weinholt, L.; Zelewski, S.; Heeb, T.: Businessplan für ein potenzielles Start-up zur Kommerzialisierung des KI-Tools jCORA für die Unterstützung der Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 13. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2022.
- Nr. 60: Keßlau, J.; Schagen, J.P.; Zelewski, S.: Ontologiegestütztes Case-Based Reasoning im Energiesektor mithilfe der KI-Tools Protégé und jCORA. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 14. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2022.
- Nr. 61: Ye, B.; Heeb, T.; Zelewski, S.: Konzipierung eines E-Learning-Moduls zur Vermittlung von KI-Software-Kompetenz. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 15. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2022.