

**Markus SCHÄFER & Eckart DIEZEMANN**

(Hönne Berufskolleg des Märkischen Kreises & Universität Siegen)

**Design Based Research an Designbasierter Didaktik – Zur  
Methodologie und Durchführung einer innovationsorientierten  
Forschung in der KFZ-Erstausbildung**

Online unter:

[http://www.bwpat.de/ausgabe33/schaefer\\_diezemann\\_bwpat33.pdf](http://www.bwpat.de/ausgabe33/schaefer_diezemann_bwpat33.pdf)

in

**bwp@** Ausgabe Nr. 33 | Dezember 2017

**Entwicklungsbezogene (Praxis-)Forschung**

Hrsg. v. **Tade Tramm, H.-Hugo Kremer & Gabi Reinmann**

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | **bwp@** 2001–2017

**bwp@**

**www.bwpat.de**



Herausgeber von **bwp@**: Karin Büchter, Martin Fischer, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer und Tade Tramm

**Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online**

Online: [http://www.bwpat.de/ausgabe33/schaefer\\_diezemann\\_bwpat33.pdf](http://www.bwpat.de/ausgabe33/schaefer_diezemann_bwpat33.pdf)

Der Beitrag dokumentiert ein Design Based Research (DBR) Projekt. Das Erkenntnisinteresse besteht darin zu erhellen, inwiefern durch die Weiterentwicklung eines designbasierten didaktischen Konzepts im Rahmen der dualen beruflichen Erstausbildung zur Kfz-Mechatronikerin bzw. zum Kfz-Mechatroniker Subjektentwicklung unterstützt werden kann.

Mit Blick auf die Subjektentwicklung zeigen die jährlichen Statistiken zu den Abbruchquoten sowie Beobachtungen und Reflexionen der unterrichtlichen Praxis, dass die Zusammenführung von eher operativen Lernerfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben und stärker kognitiv-theoretischen Herangehensweisen aus dem berufsschulischen Unterricht eine besondere Herausforderung darstellt. Die Entwicklungskomponente des DBR-Projektes reagiert auf diesen Sachstand, indem verschiedene didaktische Szenarien entwickelt, umgesetzt und evaluiert werden, die eine Optimierung der Theorie-Praxis-Kopplung anstreben.

Der DBR-Ansatz wurde gewählt, weil er neben diesen Entwicklungs- und Implementierungsarbeiten im Feld die Möglichkeit bietet, ein innovationsorientiertes Forschungsdesign zu implementieren. Der Vorteil der Verwendung des DBR-Ansatzes besteht für das vorliegende Forschungsvorhaben entsprechend darin, dass die Komplexität des Untersuchungskontextes (Feld und Untersuchungsgegenstand) berücksichtigt werden kann.

Im Beitrag wird zunächst der methodologische Referenzrahmen diskutiert, bevor das designbasierte Didaktische Konzept als Forschungsgegenstand, die Forschungsfrage und das konkrete Forschungsdesign beschrieben werden. Abschließend werden der Forschungsverlauf und ggf. zum Veröffentlichungszeitpunkt bereits vorliegende (Zwischen-)Ergebnisse analysiert.

---

### **Design-Based Research on Design-Based Didactics – On the Methodology and Implementation of Innovation-Based Research in Initial Training in the Field of Automotive Mechatronics**

---

The paper documents a design-based research (DBR) project. Its aim is to establish the extent to which further development of a design-based didactic concept as part of initial vocational training in automotive mechatronics within the dual system can facilitate personal development.

As regards personal development, annual statistics on discontinuation rates and observations and reflections on tuition practice reveal that the combination of more functional learning experiences from training establishments and more cognitive-theoretical approaches from vocational tuition represents a special challenge. The development component of the DBR project is a response to this situation by developing, implementing, and evaluating various didactic scenarios that seek to optimise the link between theory and practice.

The DBR approach was chosen because, in addition to these development and implementation tasks in the field, it offers the possibility of implementing an innovation-based research design. The advantage

of using the DBR approach for the research project at hand is that it allows the complexity of the study context (field and object of the study) to be taken into account.

The paper first of all discusses the methodological frame of reference before going on to describe the design-based didactic concept as a research topic, the research issue, and the specific research design. It concludes by analysing the course of the research and any (interim) results that may already be available at the time of publication.

**Design Based Research an Designbasierter Didaktik –  
Zur Methodologie und Durchführung einer innovations-  
orientierten Forschung in der KFZ-Erstausbildung**

---

## **1 Ausgangslage und Erkenntnisinteresse**

Im Rahmen des vorliegenden Beitrags wird ein Design-Based-Research (DBR) Vorhaben vorgestellt. Institutionell ist das Vorhaben in ein durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziertes Forschungsprojekt eingebunden. Die Idee zu diesem Forschungsprojekt mit dem Titel *Inklusion in der beruflichen Bildung am konkreten Fall der KFZ-Mechatronik mittels Virtual Reality Technologie (InKraFT)* basiert auf der Nutzung digitaler Medien zum Abbau von Barrieren. Digitale Medien und Technologien, insbesondere der Virtual & Augmented Reality Technologien eröffnen Möglichkeiten Lern- und Entwicklungsbarrieren abzubauen, indem digitale Medien eine ortsunabhängige, digital vermittelte Assistenz ermöglichen. Konkret bedeutet dies zum Beispiel, dass ein Diagnoseprozess in der Werkstatt mittels spezieller Kamertechnik aufgezeichnet und in eine 3-D Lernwelt transformiert wird. Die Lernenden können dann über eine 3-D Brille (VR-Brille) an einem beliebigen anderen Ort, z. B. in der Schule live in die Prozesse der Werkstatt einbezogen werden. Damit können digitale Technologien, so die Arbeitshypothese zum Projekt InKraFT, auch einen Beitrag dazu leisten, berufliche Perspektiven für Menschen mit Behinderung zu erweitern, weil diese in den realweltlichen Live-Szenarien mitarbeiten können.

Eine Komponente der geplanten inklusiven Lernumgebung sieht vor, dass auch eine intelligente Einbettung externer Angebote (Open Education Resources, YouTube-Filme etc.) ermöglicht wird. Konkret bedeutet dies, dass die Lernenden in den 3-D Lernwelten bei Bedarf auf 2-D Elemente zurückgreifen können. Die Aggregation der Contents erfolgt direkt in der 3-D Brille bei den Lernenden.

Bei der Content-Produktion für externe Inhalte setzt InKraFT u. a. auf das designbasierte didaktische Konzept, wie es im Unterrichtsprojekt *kfz4me.de* am Hönne Berufskolleg entwickelt wurde (vgl. Schäfer 2017a, 2017b). Die designbasierte Didaktik ist der Entwicklungsgegenstand im vorliegenden DBR-Vorhaben. Das Konzept der designbasierten Didaktik sieht vor, dass die Auszubildenden im Rahmen des Unterrichts 2-D Lernbausteine (MP4-Filme) entwickeln und für Nachnutzungskontexte zur Verfügung stellen. Konkret sieht das Konzept vor, dass die Auszubildenden nach einer Klärung von Sachzusammenhängen, die in bewährter Form, z. B. handlungsorientiert, angelegt ist, jeweils Fachtexte als ‚Skript‘ oder ‚Drehbuch‘ für eine PowerPoint-Präsentation schreiben. Die Präsentation wird in Abhängigkeit vom Lernstand der Auszubildenden, der zur Verfügung stehenden Zeit, der Entwicklungsziele

des Unterrichts etc. entweder von den Auszubildenden selber gefertigt bzw. erweitert oder von den Lehrenden vorgegeben. Die sachbezogenen Schreibprozesse kehren im Zuge der Designbasierten Didaktik turnusmäßig wieder. Sie werden von den Lehrenden systematisch in Form begleitet. Die Begleitung ist an einem spezifischen Verfahren zur *Merkmalsdifferenzierten Kompetenzentwicklung* (MediKo) orientiert. Das MediKo-Verfahren basiert auf einer Heuristik von Wissens- und Erkenntnisformen in Verbindung mit einem Erwartungshorizont. Diese Heuristik differenziert in einer Merkmalspezifität mit 6 Wissens- und Erkenntnisformen aus (vgl. Kapitel 2). Die Begleitung der Schreibprozesse umfasst sowohl die entwicklungsbezogene Moderation während der Textproduktion, als auch die merkmalsbezogene Beurteilung der produzierten Texte nach Abschluss des Schreibprozesses. Die vorliegenden Texte und PowerPoint-Präsentationen werden abschließend mittels Authoring-Software (Camtasia Studio 8) zu einem MP4-Film zusammengeführt. Das Einsprechen des Texts wird dabei entweder vom Autor des Textes selber oder von speziell ausgewählten Schülerinnen und Schülern übernommen. Das Schneiden des fertigen Films schließt den Prozess ab. Der fertige Film (Screencast) steht dann für Nachnutzungsprozesse in einem YouTube-Kanal ([www.kfz4me.de](http://www.kfz4me.de)) zur Verfügung und wird hier als Open Educational Ressource nutzbar.

Die Matrix zur Merkmalsdifferenzierten Kompetenzbeurteilung, die (vor allem schrift-) sprachliche Entäußerung der Sachzusammenhänge und der Reflexions- bzw. Feedback-Prozess bezogen auf die Entwicklung der Fachtexte sind im geplanten DBR-Vorhaben gleichermaßen Forschungs- und auch Entwicklungsgegenstand.

## **2 Referenzrahmen und Bezugssystem: Eine Merkmalspezifität zum Stand der Sachkompetenzentwicklung**

Das zentrale Element des designorientierten didaktischen Konzepts stellen die IT-gestützte Verschriftlichung von Sachzusammenhängen, die Moderation des Entwicklungsprozesses und die anschließende Beurteilung dar. Das Konzept basiert auf der Annahme, dass Kompetenz als Zieldimension bzw. Ergebnis von (sowohl institutionalisierten, aber auch informellen) Lern- und Entwicklungsprozessen deutlich über den reinen Wissenserwerb hinausgeht, indem sie diese Kategorie um die Dimension des intentionalen Handelns, bzw. Gestaltens unter Rückgriff auf entsprechende Qualifikationen und/oder Wissensformen erweitert. Diese zunächst trivial erscheinende Ergänzung legitimiert sich über die grundlegende subjektbildungstheoretische Klärung des Kompetenzverständnisses.

### **2.1 Theoretische Verortung und Abgrenzung**

Mit dem Kompetenzbegriff wird vor allem die Verfügung über situativ erforderliche Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Reflexionen gegenüber einem Objekt oder im Umgang mit einem Objekt bezeichnet. Hierbei kann es sich um materielle (Artefakte, Gegenstände, Maschinen, etc.), personale (Menschen) und mentale Objekte handeln. Kompetenz bedeutet also neben der Befugnis (welche bzgl. beruflicher Handlungsvollzüge durch formale Qualifikationen erteilt wird) dementsprechend autonom fähig zur Gestaltung zu sein, also im weite-

ren Sinne auch Mündigkeit (vgl. Diezemann 2013, 13-14). Kompetenz wird in die Dimensionen Sach-, Sozial- und Selbstkompetenz differenziert. Dieses Kompetenzverständnis ist an die Subjektbildungstheorie rückvermittelt, wie sie für berufspädagogische Kontexte von Lisop und Huisinga als *Arbeitsorientierte Exemplarik* (AOEX) ausgearbeitet wurde (Lisop/Huisinga 2004).

Die AOEX eignet sich in zweierlei Hinsicht als Referenztheorie für das vorliegende DBR. Einerseits, weil die Ausdifferenzierung von Produktivitätsformen von Wissen einen systematischen Beitrag zur Bilanzierung von Kompetenzentwicklung als Teil der Subjektentwicklung leistet (vgl. Diezemann/Schäfer 2017, Lisop/Huisinga 2004). Im vorliegenden Forschungsvorhaben wird insbesondere die Bilanzierung von Sachkompetenz fokussiert. Kompetenz besitzt zwar aus der Perspektive der Subjektbildungstheorie einen ganzheitlich-implikativen Charakter, gleichwohl wird im Kontext des vorliegenden DBR-Vorhabens die Dimension Sachkompetenz isoliert betrachtet. Damit wird hier der ganzheitliche Charakter von Kompetenz zu Analysezielen ignoriert. Es soll nämlich analysiert werden, inwiefern der Einsatz spezifischer didaktischer Elemente (hier die Designorientierung, speziell die Verschriftlichung von Sachzusammenhängen) in den Settings des Berufsschulunterrichts (Untersuchungsgegenstand) für die Probanden den Erwerb spezifischer Produktivitätsformen von Wissen ermöglicht. Das isolierte Analysieren der Dimension Sachkompetenz soll im exemplarischen Sinne einen Erkenntnisgewinn mit Transferpotential ermöglichen.

Andererseits bietet die AOEX mit dem Gesellschaftlichen Implikationszusammenhang (GIZ) ein bildungstheoretisches Modell, welches es ermöglicht, die Entwicklung der Sprachkompetenz als gesellschaftliche Verkehrsform differenziert im Kontext von gesellschaftlichen Einflussphären (berufliche, private und öffentliche Sphäre) zu analysieren. Diese Analyseebene ist im vorliegenden DBR-Vorhaben vor dem Hintergrund der sprachvermittelten Kompetenzentwicklungsprozesse, wie sie im Kontext der Designbasierten Didaktik über das konstitutive Verfahrenselement der Sachtexte angelegt ist von großer Bedeutung.

Wie im Modus von MediKo Kompetenz differenziert wird, zeigt Tabelle 1 (vgl. Lisop/Huisinga 2004, 249).

Tabelle 1: Wissens- und Erkenntnisformen nach Lisop und Huisinga

	Wissens- und Erkenntnisform	Funktionscharakter	Elemente
1	Denominatives Wissen	Benennen zwecks Selbstvergewisserung und Verständigung in Kooperationen	Objekte, Daten, Fakten, Sachverhalte und ihre Begriffe
2	Operatives Wissen	Routine(n) operational und effizient erledigen	Methoden, Handhabung und ihre Kriterien, zugehörige Instrumente und Materialien
3	Zusammenhangs- und Wirkungswissen	Zusammenhänge beachten, Interdependenzen berücksichtigen, Probleme erkennen und lösen	Strukturen, Funktionen, Prozesse, Kausalitäten und Wechselwirkungen
4	Normenwissen	Qualitätssicherung, Bewertung, Befriedung, Sicherheit	Gewertete Vorgaben, Grenzwerte, Maßstäbe
5	Kognition	Orientierung und Entscheidungsfähigkeit	Erkennen, Zuordnen, Vergleichen, Bewerten, Urteilen, Analysieren, Synthetisieren, Strukturieren
6	Reflexion	Qualitätssicherung, Konfliktregulierung, Innovation	Selbstwahrnehmung und Selbstkritik, produktives Infragestellen

Die arbeitsorientierte Subjektbildungstheorie basiert auf der Grundannahme, dass sich Prozesse der Subjektentwicklung in der Arbeit an oder mit Objekten (Artefakte, Menschen, mentale Objekte) vollziehen. Damit ist die Theorie inkommensurabel zu radikal konstruktivistischen oder objektivistischen Ansätzen. Es ist konstitutiv für die arbeitsorientierte Subjektbildungstheorie individuelle Entwicklung (z. B. Kompetenzentwicklung) immer im Kontext derjenigen Arbeitsobjekte und Arbeitsbezüge zu analysieren, an oder in denen sie sich vollzieht. Arbeit bedeutet hier sowohl Erwerbsarbeit, als auch öffentliche Arbeit (Verbandswesen, Politik, Vereine, etc.) als auch private Reproduktionsarbeit (Familienmanagement). Um die Kontextualisierung der individuellen Entwicklung in Arbeitskontexten vornehmen zu können, operiert die AOEX mit den theoretischen Modellen didaktischer Implikationszusammenhang (DIZ), gesellschaftlicher Implikationszusammenhang (GIZ) und psychodynamischer Implikationszusammenhang (PIZ) (vgl. Lisop/Huisinga 2004). Im Zusammenwirken dieser drei Implikationszusammenhänge lassen sich Subjektbildungs- bzw. Subjektentwicklungsprozesse differenziert (er-)klären. Unter Rückgriff auf diese theoretische Verortung kann der MediKo-Ansatz von anderen, auf den ersten Blick vermeintlich vergleichbaren Ansätzen abgegrenzt werden. Vergleichbar wirken beispielsweise a) Taxonomien (z. B. **Revised Taxonomy Table** nach Anderson & Krathwohl (2001), b) Strukturmodelle zur Kompetenzdiagnostik (z. B. **KOMET** nach Rauner (2010, 2015)) oder c) auf Problemlösefähigkeiten bezogene Ansätze wie **ASCOT** (vgl. Dietzen et al. 2016).



- a) Der ‚Revised Taxonomy Table‘ fokussiert Dimensionen kognitiver Leistungsfähigkeit im Individuum. Einzelne Wissensdimensionen (factual, conceptual, procedural, meta-cognitive) werden im Modell von Anderson und Krathwohl auf Ebene des Individuums in sechs Prozessniveaus (remember, understand, apply, analyze, evaluate, create) differenziert. Die MeDiKo-Matrix operiert zwar bezogen auf die Wissenformen auch mit einem Niveaustufenmodell, diese Niveaustufen werden allerdings durch eine Funktionscharakterisierung der Wissenformen in domäne-übergreifenden Kontexten (Kooperationen, Routinen, Sachzusammenhänge, Qualitätssicherung, Konfliktregulierung, Innovation) ergänzt. Dieser Funktionscharakterisierung liegt der gesellschaftstheoretisch inspirierte, implikationstheoretisch ausdifferenzierte Ansatz der arbeitsorientierten Subjektbildungstheorie zugrunde. Bezogen auf diese Referenz wird ersichtlich, warum in der MediKo-Matrix eine Funktionscharakterisierung der Produktivität von Wissenformen in übergeordneten Kontexten vorgenommen wird. Der Grundannahme des Ansatzes zu Folge sind unterschiedliche Wissenformen nicht an sich als produktiv oder unproduktiv einzustufen, sondern die Einschätzung der Produktivität ist stark abhängig vom jeweiligen Kontext. So können Denominationen in dem einem Kontext (z. B. bei der Suche nach geeigneten Ersatzteilen im Rahmen der Instandsetzung techn. Aggregate) einen hohen Produktivitätswert haben. In einem anderen Kontext (z. B. im Rahmen kontinuierlicher Verbesserungsprozesse (Qualitätsmanagement) haben Normenwissen und Reflexionen möglicherweise einen höheren Produktivitätswert als Denominationen. Diese funktionalen Aspekte bezogen auf die Objektwelt berücksichtigt das Modell von Anderson und Krathwohl nur indirekt.
- b) Kompetenzdiagnostik ist im Modellzusammenhang von KOMET (vgl. Rauner 2010; 2015) sehr stark das Messen beruflicher Handlungskompetenz als „Bereitschaft und Befähigung, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen“ (KMK 2007, 11) fokussiert. Dieser Kompetenzbegriff unterscheidet sich von jenem, der dem hier vertretenen Ansatz zugrunde liegt. Kompetenz wird im Kontext von Subjektbildung verstanden als „(...) Befähigung zur freien Verfügung über Kräfte, Kenntnisse, Erfahrungen, Werte, Fertigkeiten, (...) als Mündigkeit (...), als Autonomie und Emanzipation, die aus Bildung und Qualifikation resultieren.“ (Lisop & Huisinga 2004, 436).
- c) Großformatige Ansätze wie ASCOT zielen auf die Verbesserung der Validität des psychometrisch akzentuierten Messens domänenbezogener Problemlösefähigkeit ab. Abgesehen von der grundlegenden Skepsis seitens der Subjektbildungstheorie gegenüber der Messbarkeit mentaler Leistungen im naturwissenschaftlichen Sinne, liegen die Zielperspektiven der Ansätze auch auf völlig unterschiedlichen Ebenen. Während large-scale Verfahren wie die ASCOT-Initiative versuchen ein hochvalides Messinstrumentarium zu generieren und domänenspezifisch weiterzuentwickeln, versucht die MediKo-Matrix die Handhabbarkeit der (berufs-)bildungstheoretisch abgesicherten Beurteilung von individuellen Entwicklungsfortschritten in konkreten (berufs-)bildungspraktischen Kontexten zu erhöhen.



Die MeDiKo Matrix ist als ein Baustein der arbeitsorientierten Subjektbildungstheorie einzu-  
stufen. Es ist nicht die Intention dieses Ansatzes, einzelne Aspekte aus der Komplexität pädagogischer Handlungssituationen zu isolieren und mittels eines hochvaliden Verfahrens messbar zu machen. Vielmehr versucht der implikationstheoretische Ansatz die komplexen Wechselwirkungen zwischen didaktischen Gestaltungsprozessen, gesellschaftlichen Transformationsprozessen und der menschlichen Psychodynamik unter Rückgriff auf spezifische Modelle (DIZ, GIZ, PIZ) für konkrete, didaktische Gestaltungsprozesse handhabbarer zu machen. Die MediKo-Matrix operationalisiert die Dimensionen der Kompetenzentwicklung im Rahmen des implikationstheoretischen Ansatzes der AOEX. In der Matrix werden unterschiedliche Formen von Wissen und Erkenntnis als learning outcomes in deren Produktivitätswert bezogen auf mündige Gestaltungsfähigkeit hin einstuft. Der subjektbildungstheoretische Ansatz transportiert das Erkenntnisinteresse nach den Optionen von Kompetenzentwicklung im **Modus arbeitsbezogener Domänen und deren Handlungsvollzüge** mit dem Ziel mündig-autonomer und nachhaltiger Gestaltungsfähigkeit. Anders formuliert geht es darum zu klären, inwiefern beispielsweise in spezifischen Erwerbsarbeitskontexten Lernprozesse initiiert werden können, deren outcomes als erweiterte, individuelle Kompetenzspektren auf andere Domänen übertragbar sind. Das Modell basiert auf der Annahme, dass eine sachangemessene und mündige Performanz insbesondere in modernen Erwerbsarbeitskontexten auf **domänenübergreifende Denkformate** angewiesen ist. Hierzu zählen Denominationen, das Wissen über Strukturen und Prozesse von Operationen, Kausalitätsmuster, maßstabsbezogene Wertungen, Analysen, Synthesen und Kritik.

Mit ihrer Multidimensionalität stellt die AOEX einen komplexen Referenzrahmen für (berufs-)pädagogisches Handeln im Feld dar. Die im Hegel'schen Sinne abstrakte, theoretisch dichte Komplexität dieser Hintergrundtheorie für arbeitsbezogene Bildungsprozesse soll über das DBR um Referenzen aus pragmatischen Kontexten ergänzt werden. Im pragmatischen Kontext des vorliegenden DBR-Vorhabens soll überprüft werden, inwiefern diese Ergänzung im Kontext der designbasierten Didaktik spezifiziert werden können. Es soll also ausgehend von der Basistheorie AOEX überprüft werden, welche Strategien und Verfahrenshinweise dabei helfen können, auf unterrichtlicher Ebene durch den Einsatz designbasierter Didaktik die Effizienz von Subjektbildungsprozessen mit dem Ziel der Verbesserung erwerbsbezogener (und damit auch allgemeiner gesellschaftlicher) Teilnahmeoptionen Jugendlicher bzw. Adoleszenter zu steigern. Der vorliegende Beitrag dokumentiert am Beispiel des Einsatzes der MediKo-Matrix einen Ausschnitt des Gesamtvorhabens.

Als Basis für den pragmatischen Kontext der operativen Umsetzung bietet Tabelle 1 eine Merkmalspezifika, mit der sich beliebige Arbeits(zwischen)ergebnisse zu einer Lernsituation differenziert beurteilen lassen. Unsere erste Hypothese für das DBR-Vorhaben besagt, dass die Hintergrundtheorie AOEX ergänzt werden kann, indem die Merkmalsheuristik als Basis für Erwartungshorizonte herangezogen wird. Die Designveränderung für das DBR-Vorhaben besteht also zunächst im Einsatz der MediKo-Matrix und deren Konkretisierung durch Erwartungshorizonte als Bezugshorizont der Kompetenzbeurteilung. Die folgende Situation zeigt einen solchen Erwartungshorizont für eine typische Beurteilungssituation. Die Num-

mern in den Klammern verweisen jeweils auf die numerisch zugeordnete Wissens- und Erkenntnisform gemäß Tabelle 1.

## 2.2 Sachkompetenzentwicklung in einer konkreten Lernsituation

**Ausgangssituation zum Fachtext:** Eine Kundin bzw. ein Kunde bemängelt, dass eine Kontrollleuchte im Fahrzeug (Mercedes Benz, W 203) dauerhaft leuchtet und die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges plötzlich bei lediglich 120 km/h liegt. Das Auslesen des Fehlerspeichers zeigt den Fehler *Luftmassenmesser, Signal nicht plausibel*.

**Aufgabe für die Auszubildenden:** Sie sind der Monteur. Was schlagen Sie mit Blick auf Diagnose und Fehlerbehebung vor?

**Erwartungshorizont im Sachkompetenzmodell:** Die Auszubildende bzw. der Auszubildende weiß, dass bei diesem Fahrzeug - Mercedes Benz (W 203) (1), Diesel (1) - ein defekter Luftmassenmesser (LMM) (1) dazu führt, dass das Fahrzeug im Notlauf (1) mit einer abgeregelten Endgeschwindigkeit (3) betrieben wird. Sie bzw. er weiß, dass der Sensor des LMM einzeln getauscht werden kann (3), 79€ kostet (4) und der Austausch des Sensors lt. Werkstattinformationssystem (2) 10 Minuten dauert (4). Er bzw. sie hat erfahren, dass ein Schnelltest (Diagnose) mit geringem Aufwand funktioniert, indem der Stecker vom LMM abgezogen wird (2) und er oder sie kennt den Zusammenhang, das unveränderte Notlaufsymptome dann mit hoher Wahrscheinlichkeit auf einen defekten LMM hinweisen (5) und (6). Der Wechsel des Sensors macht den Einsatz verschiedener Werkzeuge (1) erforderlich, die der Text ebenfalls nennt und in ihren Funktionen beschreibt. Zum Abschluss der Reparatur ist der Fehlerspeicher (1) auszulesen und ggfs. zu löschen (3).

Erste unsystematische Pretests mit dem Verfahren deuten an, dass der Prozess an Qualität gewinnen kann, wenn der Erwartungshorizont vor der Bewertung mit den Auszubildenden abgestimmt wird. Mit einer Abstimmung kann größtmögliche Akzeptanz insbesondere für die Entwicklungsmoderation und die Bewertungssituationen auf der Basis der MediKo-Matrix erzeugt werden. Das Verfahren ermöglicht es den Lehrenden immer wieder differenziertes Feedback auf der Basis eines transparenten Maßstabs zu formulieren. So kann etwa festgestellt werden, ob ein Proband die Fachsprache (Denominatives Wissen) zum Thema gelernt hat. Eine detaillierte Betrachtung der Verschränkungen, die das Modell hier integriert muss aus Platzgründen entfallen (In Schäfer 2012 ist eine ausführliche Darstellung zu finden (vgl. Schäfer 2012, 159ff.)).

Tabelle 2 zeigt den Erwartungshorizont zur Lernsituation in der MediKo-Matrix.

Tabelle 2: MediKo-Matrix für die Lernsituation Luftmassenmesser

	Wissens- und Erkenntnisform	Erwartungshorizont
1	Denominatives Wissen	Mercedes Benz, Diesel, W 203, LMM, Werkzeuge für den Tausch des LMM, Notlauf etc.
2	Operatives Wissen	Bedienung von speziellen Hard- oder auch Softwareprodukten, hier z. B. eines Werkstattinformationssystems
3	Zusammenhangs- und Wirkungswissen	abgeregelter Endgeschwindigkeit im Zusammenhang mit einem defekten LMM, Sensor kann einzeln getauscht werden, Fehlerspeicher löschen
4	Normenwissen	Reparaturkosten, Arbeitszeit
5	Kognition	Alternatives Prüfverfahren ableiten
6	Reflexion	Prüfverfahren bewerten

### 2.3 Fragekomplexe für das DBR-Vorhaben

Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich die Hypothese, dass die Moderation und Beurteilung von Kompetenzentwicklungsprozessen auf der Basis von Schreibtexen unter Rückgriff auf die MediKo-Matrix handhabbarer wird. Ausgehend von dieser Hypothese ergeben sich zwei Fragenkomplexe als Ausgangspunkt für das vorliegende DBR-Vorhaben:

- a) Fraglich ist zum einen, unter welchen Bedingungen die Produktion der Texte inklusive einer noch zu entwickelnden Feedback- und Reflexionskultur im Unterrichtskontext implementiert werden kann. Das schriftliche Fixieren von Fachtexten kann ohne zusätzliche Moderation durchaus Entwicklungshindernisse wie Abwehr, Angst, Widerstand, etc. provozieren. Daher gilt es im DBR-Vorhaben insbesondere solche Bedingungen herauszuarbeiten, unter denen die genannten Barrieren abgebaut oder abgemildert werden können. Eine theoretische Vorannahme zu diesem Teil der Forschung liegt im sprachwissenschaftlichen Ansatz von Koch und Oesterreicher (2010), welcher dabei hilft, Sprachäußerungen in ein Kontinuum zwischen Mündlichkeit und Schriftlichkeit einzuordnen und dabei die Dimensionen konzeptionell und medial zu berücksichtigen (vgl. Dürscheid 2007, 2-3; Koch/Oesterreicher 2010). Zudem sollen im DBR-Vorhaben verschiedene Feedback- und Reflexionsverfahren auf deren situationspezifische Angemessenheit hin überprüft werden. Auf der Basis der sprachbezogenen Kategorisierung und der **Identifikation besonders geeigneter Reflexionsverfahren** sollen im DBR-Vorhaben **Hypothesen im Hinblick auf das Planen und Gestalten spezifischer, besonders geeigneter Settings für die Textproduktion** im Kontext der designbasierten Didaktik generiert werden.

Die so generierten Hypothesen können wiederum **konkrete Verfahrenshinweise für die Designbasierte Didaktik** liefern.

- b) Fraglich ist zum Anderen, an welchen Indikatoren - bezogen auf die Merkmalspezifität der MediKo - die Kompetenzentwicklung der Lernenden erkennbar wird. Inwiefern wird durch das Benennen und Relationieren spezifischer inhaltlicher Aspekte im Abgleich mit einem Erwartungshorizont die Beherrschung einer Produktivitätsform von Wissen erkennbar? Inwiefern gibt es sprachliche Strukturmerkmale im Text, mit denen einzelne Wissens- und Erkenntnisformen besonders angemessen zum Ausdruck gebracht werden können? (z. B. Kausalwörter, kausale Aneinanderreihungen von Sätzen oder Satzteilen, Konditional-Konstruktionen, Relativsätze, etc.)? Die Erkenntnisse im Hinblick auf die Indikatoren sollen **Verfahrenshinweise zum Generieren differenzierter und realistischer Erwartungshorizonte** liefern.

Im Rahmen des iterativen Prozesses des DBR-Vorhabens werden nun Experimente durchgeführt, die einen Erkenntnisgewinn zu den beiden Fragekomplexen ermöglichen. Die Effizienz der im Hinblick auf die Fragenkomplexe A. und B. generierten Verfahrenshinweise kann zukünftig in einer weiteren Iterationsschleife des DBR-Vorhabens überprüft werden. Die forschungspraktische Umsetzung der Experimente wird im vierten Kapitel näher erläutert. Zuvor werden die methodologische Verortung und das Forschungsdesign expliziert.

### **3 Zu den Anforderungen an das Forschungsdesign (Pflichtenheft)**

Die Untersuchungen werden im realen Kontext durchgeführt. Entsprechend muss die gesamte Komplexität einer realen Unterrichtssituation mit in den Prozess der Untersuchungen integriert werden. Die Untersuchungen unterliegen dabei den folgenden Anforderungen und Rahmenbedingungen:

- Der Untersuchungsgegenstand konstituierte sich in einem realen, komplexen Forschungsfeld (Unterricht im Fachbereich Kfz-Technik am Hönne Berufskolleg in Menden), mit klar vorgegebenen institutionellen (duales System, 2. Ausbildungsjahr) gesetzlichen, räumlichen, organisatorischen und administrativen Grenzen (Ausbildungsordnung, Rahmenlehrplan).
- Die Merkmalsdifferenzierte Kompetenzbeurteilung mittels MediKo-Matrix und das designbasierte didaktische Konzept stellen zum Zeitpunkt der Untersuchungen Innovationen dar, die im Feld weder eingeführt noch etabliert sind.
- Die forschungspraktischen Entscheidungen müssen berücksichtigen, dass der oben explizierte MediKo-Ansatz im Kontext der skizzierten Ausgangslage Design-, Entwicklungs- und Untersuchungsgegenstand in einem ist.
- Das Forschungsdesign muss die Möglichkeit bieten, dass der Untersuchungsgegenstand im Sinne des erkenntnisleitenden Interesses kontinuierlich bewusst, zielgerichtet und kontrolliert verändert, ergänzt und angepasst werden kann.

Bezogen auf diesen Anforderungskatalog wurde zunächst die methodologische Positionierung vorgenommen.

### 3.1 Erkenntnistheoretische und Methodologische Positionierung

Über die Wahl eines angemessenen Weges, um zur Erkenntnis zu gelangen, wird seit langem ein oftmals kontroverser erkenntnistheoretischer Diskurs geführt. Es gilt für das vorliegende Forschungsvorhaben methodologisch das (keinesfalls neue) hermeneutische Problem des (Sinn-) Verstehens zu lösen. Konkret stellt sich die Frage, wie objektives Verstehen im Rahmen der forschenden Teilnahme an Verständigungsprozessen erreicht werden kann. Verstehen setzt immer auch kommunikative Verständigung voraus. Diese kommunikative Verständigung basiert auf einer geteilten Grundlage von gültigen Aussagen, Werthaltungen und Normen zwischen dem teilnehmenden Interpreten und den in der zu erforschenden, sozialen Situation handelnden Akteuren. Habermas konstatiert diesbezüglich Folgendes:

"Es besteht also ein fundamentaler Zusammenhang zwischen dem Verständnis kommunikativer Handlungen und im Ansatz rationaler Deutungen. (...) Ein virtuell, ohne eigene Handlungsabsichten teilnehmender Interpret kann vielmehr den Sinn eines faktisch ablaufenden Verständigungsprozesses nur unter der Voraussetzung deskriptiv erfassen, daß er das Einverständnis und den Dissens, die Geltungsansprüche und die potentiellen Gründe, mit denen er konfrontiert ist, auf einer gemeinsamen, von ihm und den unmittelbar Beteiligten prinzipiell geteilten Grundlage beurteilen" (Habermas 1995, 170-171).

Ein lebensweltlich orientierter Zugang zum Objektfeld scheint also zum Zweck des angemessenen Verstehens sozialer Situationen unerlässlich zu sein. Fraglich ist hierbei, wie es für den Forscher möglich ist, sich in soziale Verständigungsprozesse teilnehmend hineinzubegeben, ohne dabei das Ganze aus dem Blick zu verlieren und (erfahrungsbasierten) Teillogiken aufzusitzen: "Wie kann eine [...] Theorie gleichzeitig an die Begrifflichkeit einer konkreten Lebenswelt anknüpfen und sich von deren Partikularität doch lösen?" (Habermas 1995, 179). U.E. nach könnte einer Antwort auf die aufgeworfene Frage ein Forschungsdesign nahekommen, welches im Rahmen eines (didaktischen) Designprozesses qualitative Erhebungsverfahren mit hermeneutischen Interpretations- bzw. Auslegungsverfahren kombiniert. Hierfür sollen zunächst qualitative Daten erhoben werden, die anschließend unter Rückgriff auf theoretische Referenzen interpretiert werden. Qualitative Forschung, welche der Position von Habermas folgt, muss dementsprechend theoretisch präformierte (Vor-)Verständnisse reflektieren. Es steht also neben dem Erkenntnisinteresse und der empirischen Annäherung an die Phänomene am Beginn eines derartigen qualitativen Forschungsprozesses ebenfalls die Entscheidung für theoretische Referenzen. Referenztheorie(n) dient/en hier als Metatheorie(n) für eine ‚neue‘ gegenstandsbezogene Theorie (vgl. Przyborski/Wohlrab-Sahr 2014, 29ff.) Im Entscheidungsprozess für die zugrundeliegende Referenztheorie ist damit bereits das Grundverständnis zu den Untersuchungen enthalten, z. B. in Form von Begriffen und Kategorien. Entscheidend bleibt dabei aber der Primat des untersuchten Feldes gegenüber den vorgefertigten theoretischen Annahmen. Krüger fasst das bisher Gesagte so zusammen:

„Ziel ist es, eine neue Theorie zu entwickeln, die auf einem wirklichen Austausch zwischen der bereits bestehenden und der sich entfaltenden Theorie beruht [...]. Qualitative Forschung als entdeckende Form der Theoriebildung folgt somit einem Prozessmodell des Forschungsprozesses, bei dem Datenerhebung, Interpretation und die daraus resultierende theoretische Erkenntnisfindung eng miteinander verzahnt sind und die Suche nach weiteren Daten erst dann als abgeschlossen angesehen wird, wenn eine theoretische Sättigung [...] erreicht ist.“ (vgl. Krüger 2006, 205).

Der Charakter der Forschungsarbeiten ist dabei prozessual angelegt. Der Prozess soll aus einem ständigen Wechsel zwischen induktiven und deduktiven Schritten bestehen, also Datenerhebung und Hypothesengenerierung (induktiv) und anschließender theoriegeleiteter Datenerhebung aufgrund der geschaffenen Thesen und Hypothesen (deduktiv). Das so grundsätzlich qualitativ ausgerichtete Forschungsdesign wird im gegebenen Verständnis von Przyborski und Wohlrab-Sahr (2014) punktuell um quantitative Elemente ergänzt (Triangulation). Dies etwa dann, wenn qualitative Daten bei der Interpretation der quantitativen Daten einbezogen werden oder qualitative Daten direkt miteinander korreliert werden (z. B. Betriebsgröße und Anwendungsintensität), um Thesen und Hypothesen zu prüfen.

Im Hinblick auf die erkenntnistheoretisch-methodologische Positionierung des DBR-Ansatzes folgt dieser Beitrag in weiten Teilen der Positionierung von Reinmann (2014). Es wird auch die Einschätzung bzgl. des tendenziell offenen Zustands des Diskurses im Hinblick auf die Anerkennung der Entwicklungskomponente als Teil des Forschungsprozesses geteilt. Reinmann fasst diesbezüglich zusammen, dass

“Auch wenn man die Entwicklung einerseits als Prozess sehen und in Teilprozesse zergliedern kann, [...] andererseits die Besonderheiten schöpferischer Tätigkeiten, die Iteration und Gleichzeitigkeit zweier Ebenen des Zeitbewusstseins und eine ganze Reihe von Antinomien den Versuch [konterkarieren], die Entwicklungsphase in einer Weise zu gestalten, die mit den vorausgehenden und nachfolgenden empirischen Phasen vergleichbar sind.” (Reinmann 2014, 76).

### **3.2 Forschungsdesign: Design-Based Research-Ansatz**

Das Ziel besteht beim DBR-Ansatz darin, einen praxistauglichen Output im Kontext von realen Lehr-/Lernprozessen zu entwickeln und gleichzeitig generalisierbare Erkenntnisse über ein komplexes Gegenstandsfeld zu generieren. Die Untersuchungen in einem iterativ skizzierten spiralförmigen Prozess (Abb. 1) unterstützen die rekonstruktive Forschungslogik damit naturgemäß in idealer Art und Weise. Eine weitere Besonderheit ist darin zu sehen, dass der Ansatz explizit Entwicklungsphasen ausweist (vgl. Reinmann 2005, 60). Diese Tatsache ist im Kontext der Untersuchungen von besonderer Bedeutung.



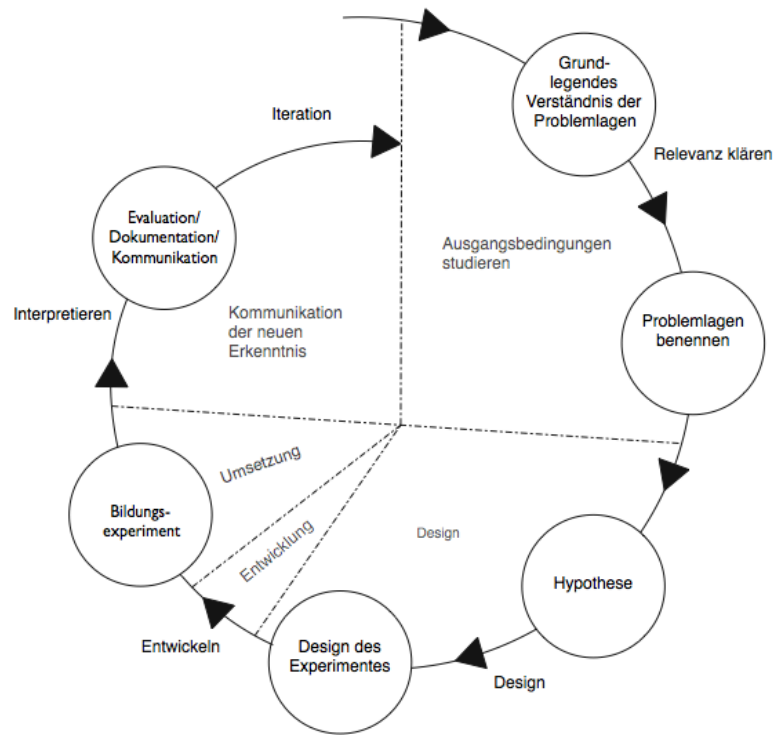


Abbildung 1: Design-Based-Research (Eigene Darstellung)

Die Phasierung des Forschungsablaufs ist grundsätzlich kongruent zu den allgemeingültigen Formen von Forschungsabläufen (vgl. Atteslander 2006, 17). Der Ansatz bietet aber im Kontext von Unterrichtsentwicklung Vorzüge. So akzentuiert der DBR-Ansatz den Innovationscharakter einer wissenschaftlichen Zielstellung bezogen auf den Lehr-/Lernkontext stärker als klassische Ansätze der Evaluationsforschung. Reinmann zufolge stellt der DBR-Ansatz hier einen Forschungsansatz dar, der besonders im Rahmen der Lehr-/Lernforschung und damit auch in der Unterrichtsentwicklung dazu geeignet ist, um Innovationen zu erzeugen, zu erproben und schließlich auch zu etablieren (vgl. Reinmann 2005, 66). Reinmann konstatiert bezogen auf tradierte Methoden der Lehr-/Lernforschung, dass diese Methoden oft nur bedingt geeignet seien, wirkliche und nachhaltige Veränderungen in der Unterrichtspraxis zu bewirken. „Die Komplexität von Lehr-Lernsituationen und die damit einhergehende Vielzahl an wirksamen Variablen und deren unzähligen Interaktionen mit wiederum anderen Variablen setzten der experimentellen wie auch den korrelativen Forschung eine klare Grenze [...]“ (vgl. Reinmann 2005, 57). Im Kontext von Subjektbildungsprozessen muss konstatiert werden, dass neue Konzepte nicht nur theoretisch fundiert und entwickelt werden müssen, sondern idealerweise zusätzlich bereits während der Entwicklung in der Praxis Veränderungen hervorbringen sollten, damit sie – vom Bildungspersonal – anerkannt werden. Genau hier liegt ein weiterer Vorzug des DBR-Ansatzes, der die Aspekte Entwicklung und Forschung vereint und die gesamte Komplexität des Prozesses sowie die Akteure in den Prozess integriert (vgl. Reinmann 2005, 53).



## 4 Zur forschungspraktischen Umsetzung der Experimente

Der gewählte DBR-Ansatz besteht aus einem Kreisprozess mit fünf Phasen (vgl. Abb. 1), die iterativ durchlaufen werden. Dieser Prozess wird in Kooperation zwischen dem Höne Berufskolleg in Menden (Abteilung KFZ-Mechatronik, Abteilungsleiter OStR Dr. M. Schäfer) und der Universität Siegen (Lehrstuhl für EZW mit dem Schwerpunkt Berufspädagogik, Jun.-Prof. Dr. E. Diezemann) in zehn Experimenten durchlaufen. Die Experimente sind curricular dem Lernfeld 7 *Diagnostizieren und Instandsetzen von Motormanagementsystemen* der Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker bzw. zur Kraftfahrzeugmechatronikerin zugeordnet. Im Folgenden erfolgt nun eine Beschreibung des grundsätzlichen Ablaufs der Experimente.

### 4.1 Phase 1: Ausgangsbedingungen studieren

In der ersten Phase werden kollaborativ durch die Projektpartner die jeweils relevanten Problemlagen (inhaltlich, pädagogisch) und Ausgangsbedingungen (Medien, Anzahl der Probanden etc.) identifiziert und benannt. Dieser Schritt erfolgt unter Einbezug der Erkenntnisse aus zuvor durchgeführten Studien im Kontext des Forschungsfeldes (vgl. Schäfer 2012) und bezogen auf den Untersuchungsgegenstand (Verfahren MediKo) im Kontext der zugrundeliegenden Referenztheorie AOEX. In den Experimenten werden dabei die folgenden Aspekte mit berücksichtigt:

- Welche Rahmenbedingungen (curricular, didaktisch, pädagogisch, administrativ) liegen für den Einsatz des Verfahrens zur Kompetenzprüfung vor?
- Wie kann die (digital) geprägte Lernumgebung als sinnvolle, nicht redundante Ergänzung dazu beitragen, die pädagogischen Ziele (Subjektbildung) zu erreichen?
- Wo liegt die Bedeutung der Nutzung der MediKo-Matrix für die Curriculumentwicklung und die Konkretisierung in der didaktischen Jahresplanung?

### 4.2 Phase 2: Design und Entwicklung

In der Phase zwei **Design und Entwicklung** (vgl. Atteslander 2006, 17) wird schwerpunktmäßig durch das Höne Berufskolleg das jeweilige didaktische Setting in der konkreten Lernsituation entwickelt (didaktische Entscheidungen zum Unterricht) und in der Testumgebung implementiert (Vorbereitung der Lernumgebung). Der Unterschied zum grundsätzlichen Ablauf von empirischer Sozialforschung besteht darin, dass die didaktisch/technologische Operationalisierung des Forschungsdesigns als Entwicklungskomponente explizit herausgestellt wird. Im Kontext des erkenntnisleitenden Interesses ist die Frage danach zielführend, wie man das Verfahren didaktisch und informationstechnologisch in tradierte didaktische Settings integrieren kann. Für den Forschungsprozess werden basierend auf dem aktuellen Analysestand zu den Experimenten aus der Literatur heraus Hypothesen generiert. Mit den Hypothesen werden Vorstellungen dazu entwickelt, in welchen theoretischen Zusammenhängen die soziale Wirklichkeit im Experiment verlaufen wird. Die jeweiligen Ideen werden nach logischen Zusammenhängen und Erfordernissen als Aussagen formuliert und in einem

Theoriecluster festgehalten. In diesem Sinne sind die Hypothesen dann jeweils die induktiv gewonnenen Erklärungsversuche der ungeklärten Ausgangssituation. Zu klären sind hier die Potentiale des Einsatzes der MeDiKo-Matrix für die (Fach-)Kompetenzentwicklung und den Subjektbildungsprozess (vgl. Atteslander 2006, 18).

### 4.3 Phase 3: Umsetzung

In der dritten Phase, der **Umsetzung** (vgl. Atteslander 2006, 17 (Phase III Durchführung)), wird das jeweils gestaltete Experiment im Forschungsfeld (Fachklassen KFZ-Mechatronik am Hönne Berufskolleg) zur Anwendung gebracht. Die Ergebnisse, die mit Blick auf den Untersuchungsgegenstand auch in Form von Word-Dokumenten vorliegen werden anschließend vom Forschungsteam (schwerpunktmäßig Uni Siegen) analysiert und mit Hilfe der MediKo-Matrix beurteilt.

### 4.4 Phase 4: Kommunikation der neuen Erkenntnisse

In der vierten Phase **Kommunikation der neuen Erkenntnisse** (vgl. Atteslander 2006, 17 (Phase IV Analyse und Phase V Verwendung)) findet kollaborativ durch die Projektpartner die Evaluation, Kommunikation, Dokumentation und Interpretation der Untersuchungsergebnisse statt. Ziel ist die **Verwertung in einem neuen Designprozess**. Die Phase ist damit kongruent zu den Phasen Analyse (Auswertungsverfahren) und Verwendung von Ergebnissen im klassischen Forschungsdesign (vgl. Atteslander 2006, 17).

## 5 Zur methodischen Umsetzung des Forschungsdesigns

Bei den Ausführungen zum Forschungsdesign wurde bereits erläutert, warum den Untersuchungen grundsätzlich ein qualitatives Forschungsdesign zugrunde gelegt wird. Die im Rahmen dieser Arbeit primär verwendeten qualitativen Ansätze verlangen nach Interpretation. In enger Anlehnung an die Ausführungen von Atteslander liegen den Untersuchungen dabei die folgenden Forschungsprinzipien zugrunde:

- **Offenheit:** Der Untersuchungsgegenstand bestimmte die Forschung und nicht eine vorab erstellte geschlossene Theorie.
- **Prozesscharakter und Reflexivität von Gegenstand und Forschung:** Ständiger Wechsel aus induktivem Interpretieren der Wirklichkeit und deduktivem Überprüfen der resultierenden Erkenntnisse.
- **Transparenz:** Offenlegung der Forschungsgrundlagen.
- **Problemorientierung und Kommunikation:** Gesellschaftliche Fragestellungen, hier Fragen zur Effizienz eines bestimmten Verfahrens bestimmen die Forschungsfragen (Atteslander 2006, 71).

Im Allgemeinen schreibt man qualitativen Methoden besondere Vorteile zu, wenn die Untersuchungen in komplexen Implikationszusammenhängen stattfinden. Die qualitative Vorge-

hensweise stellte aber auch hohe Ansprüche an das Forschungsdesign, insbesondere aufgrund des Verzichts auf vorab konstruierte und standardisierte Beobachtungsinstrumente, des komplizierten Feldzugangs und der Schwierigkeit, eine Balance zwischen Teilnahme und Distanz herzustellen. Bei den Planungen zu den Experimenten sind die verschiedenen Parameter jeweils abzuklären.

## 5.1 Zum Sampling

Przyborski und Wohlrab-Sahr definieren Sampling als

„[...] Auswahl einer Untergruppe von Fällen, d.h. von Personen, Gruppen, Interaktionen oder Ereignissen, die an bestimmten Orten und zu bestimmten Zeiten untersucht werden sollen und die für eine bestimmte Population, Grundgesamtheit oder einen bestimmten (kollektiven oder allgemeineren) Sachverhalt bestehen [...]“ (Przyborski/Wohlrab-Sahr 2008, 174).

Dementsprechend wird die Untersuchung im Rahmen der dualen beruflichen Erstausbildung zur Kfz-Mechatronikerin bzw. zum Kfz-Mechatroniker in einem 2. Ausbildungsjahr (Mittelstufe) an einem Berufskolleg durchgeführt. Insgesamt besteht die Kohorte voraussichtlich aus 23 ausschließlich männlichen Schülern. Der Hauptgrund für die Auswahl dieser Kohorte besteht darin, dass hier ein außergewöhnlich guter Feldzugang realisiert werden kann. Zum Einen ist ein Wissenschaftler in einer Doppelrolle sowohl Forscher als auch Lehrer. Dadurch hat das Forschungsteam insgesamt einen erleichterten, geradezu idealen Zugriff

- auf Daten zu den beteiligten Ausbildungsbetrieben,
- auf statistische Daten zu den Probanden,
- auf Informationen zur Leistungsfähigkeit, zum Arbeits- und Sozialverhalten,
- auf Informationen zum Status des einzelnen Probanden in der Gruppe,
- und auf die fachdidaktische und fachwissenschaftliche Implikationen.

Zum Anderen kann über das bereits beschriebene Forschungsvorhaben InKraft auf umfangreiche personale und sächliche Ressourcen, wie z. B.

- Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen für die Vorbereitung der Experimente,
- Hard- und Software,
- Fach- und Arbeitsräume

zurückgegriffen werden.

Die Auswahl der Experimente indes folgt, wie bereits ausgeführt, dem Erkenntnisinteresse. Insofern handelt es sich bezogen auf das unterrichtspraktische Vorgehen um ein theoretisches Sampling. Die Samples ergeben sich erst im Verlauf der theoretischen Analysen. Im Verlauf der Forschung wird immer wieder neu entschieden, welche Daten als nächstes von Interesse

sind und wo diese Daten gefunden werden können. Der Prozess der Datenerhebung wird durch die entwickelte bzw. entstehende Theorie mitgesteuert.

## 5.2 Zugang zum Forschungsfeld

Im Vorfeld der Datenerhebung stellte sich die Frage nach dem Forschungsfeld und dem Zugang zu demselben, d.h. zu Personen und/oder Prozessen. Daran anschließend gilt es, sich dort zu positionieren und Datenerhebungen durchzuführen. Mitentscheidend für den Erfolg einer Datenerhebung ist, vor allem im Rahmen einer qualitativen Forschung, welche Positionen und Rollen der Forscher im Feld einnimmt respektive zugewiesen bekommt. Da er mit-samt seinen kommunikativen Fähigkeiten genau genommen das zentrale Instrument des Forschungsansinnens ist, „[...] kann er auch nicht als <Neutrum> im Feld und im Kontakt mit den (zu befragenden oder zu beobachtenden) Subjekten agieren“ (Flick 2007, 143). Die Dilemmastruktur Distanz/Beobachtung vs. Nähe/Teilnahme muss ständig bedacht und neu ausgehandelt werden, insbesondere mit Blick auf die Tatsache, dass einer der beiden Forscher gleichzeitig Klassenlehrer der beforschten Klasse ist. Die Frage der notwendigen Distanz formuliert Flick folgendermaßen: „Wie viel Teilnahme ist für eine gute Beobachtung notwendig, wie viel Teilnahme ist unter dem Fokus der wissenschaftlichen Distanz zulässig?“ (Flick 2007, 144) Diesem Spannungsverhältnis kann nur mit Hilfe eines dezidierten Rückgriffs auf die pädagogische wie wissenschaftliche Professionalität der Forscher begegnet werden. Konstitutiv für diese Professionalität sind Perspektiven/-Rollenwechsel und der wechselseitige ‚kritische Blick‘ in Vorbereitung, Durchführung und Analyse der einzelnen Erhebungssituationen. Das Problem des Zugangs stellt sich in besonderem Maße und verschärft, da die Erhebungen in privatwirtschaftlichen (Ausbildungsbetriebe, Berufsbildungszentrum) und öffentlichen Institutionen (Berufskolleg) durchgeführt werden. Generell wird in einem solchen Fall eine Verkomplizierung dadurch hervorgerufen, dass meist verschiedene Ebenen über den Zugang mit entscheiden (vgl. Flick 2007, 145):

- Ebene der Verantwortlichen, die die Forschung genehmigen müssen (z. B. Schulleitung, Abteilungsleitung)
- Ebene der Verantwortlichen, die im Außenverhältnis Verantwortung für die Forschung übernehmen müssen (Schulleitung, Projektträger, Forschungsgruppe)
- Ebene der zu Befragenden/Beobachtenden, die Zeit und Bereitschaft aufbringen müssen (z. B. Lehrer, Auszubildende)

Auf einige auch für die hier realisierte Forschung zu erwartende Probleme des Einstiegs in Institutionen als Forschungsfeld sei kurz hingewiesen (Vgl. Flick 2007, 146):

- Forschung kann für das zu beforschende soziale System ein Störfaktor sein, auf den mit Abwehr reagiert wird.
- Es besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit für eine wechselseitige Intransparenz zwischen dem Forschungsprojekt und dem zu beforschenden sozialen System.

- Der Austausch einer Fülle von Informationen beim Einstieg in das Untersuchungsfeld kann zu erhöhter Komplexität im Verständigungsprozess führen und Immunreaktionen auslösen.
- Datenschutz ist unerlässlich, kann aber den Komplexitätsgrad im Verständigungsprozess weiter erhöhen.

## 6 Zu den Erhebungsmethoden

Legt man die Systematisierung der Methoden zur Datenerhebung von Atteslander zu Grunde, stellte sich die Situation für die vorliegende Studie wie folgt dar (vgl. Atteslander 2006, 49): Die Studie untersuchte im Forschungsfeld des Kfz-Handwerks Produkte menschlicher Tätigkeit.

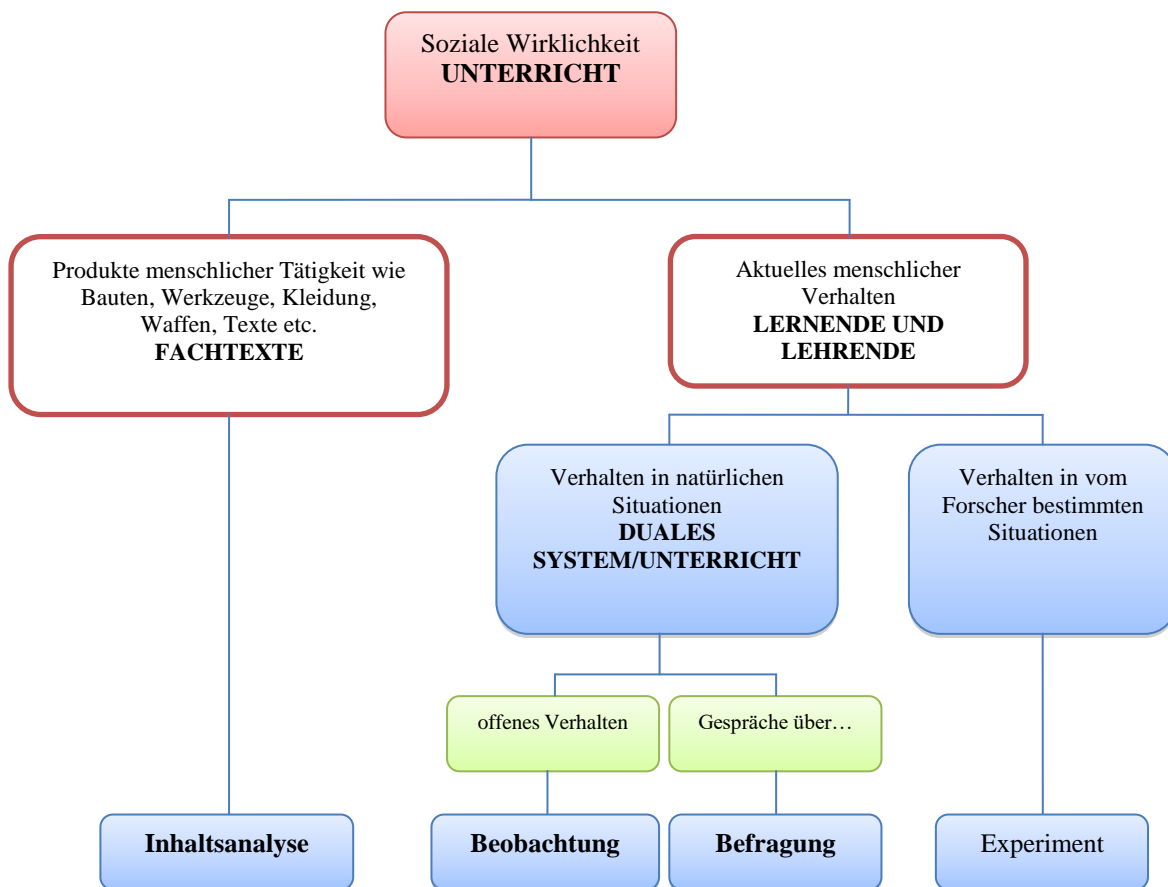


Abbildung 2: Methoden der empirischen Sozialforschung (vgl. Atteslander 2006, 49; eigene Darstellung)

Atteslander schlägt für diesen Fall vor, die Inhaltsanalyse zu verwenden. Dieser Vorschlag wurde im Rahmen der Untersuchungen übernommen. Da sich die Untersuchungen auf didaktische Experimente stützen, in die ein designbasierter Ansatz integriert ist, wird diese Erhebungsmethode ergänzt um Beobachtungen. Im Folgenden werden nun zentrale forschungspraktische Spezifika der ausgewählten Erhebungsmethoden ausgeführt.

## 6.1 Beobachtungen

Die Beobachtung stellt neben der Inhaltsanalyse das zentrale Erhebungsinstrument der Experimente dar. Die fundamentale Bedeutung der Beobachtung ist darin begründet, dass die durchgeführte Feldforschung in den didaktischen Experimenten keine Forschung unter Laborbedingungen ist, sondern in vielfältiger Art und Weise miteinander verschränkte institutionelle und personale Komponenten und kein klar umrissenes Territorium mit einer begrenzten Anzahl von kontrollierbaren Variablen besitzt. Daher muss im Prozess der Datenerhebung immer wieder mit Störgrößen gerechnet werden. Diese Störgrößen (Krankheit einzelner Probanden, Unterrichtsausfall, technische Störungen etc.) liegen außerhalb dessen, was erwartet und mit eingeplant werden kann. Aus diesem Grund erhält die teilnehmende Beobachtung besonders bei der Erschließung und Fokussierung des Forschungsfeldes eine fundamentale Bedeutung.

Im Zusammenhang mit der wissenschaftlichen Beobachtung stellte sich die Frage, ob die Beobachtungen offen oder verdeckt erfolgen soll. Grundsätzlich gilt es hier zu berücksichtigen, dass der Untersuchungsgegenstand durch eine offene Beobachtung möglicherweise verändert wird. Dadurch wäre die Validität der Ergebnisse nicht mehr gegeben (vgl. Atteslander 2006, 83ff.). Es stellt sich die Frage, inwieweit man die Auszubildenden mit den wissenschaftlichen Interessen konfrontieren soll. Im Rahmen des DBR-Vorhabens wird in Anlehnung an den Vorschlag von Przyborski und Wohlrab-Sahr, eine eher allgemeine Einführung sowohl durch den forschenden Klassenlehrer als auch durch den externen Wissenschaftler gegeben. Auf spezielle Erläuterungen zum wissenschaftlichen Erkenntnisinteresse wird verzichtet (vgl. Przyborski/Wohlrab-Sahr 2008, 58).

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Beobachter gegenüber dem Feld keine absolute Distanz (Neutralität) wahren können (vgl. Kapitel 6.2). Man muss sich also hier immer die Frage stellen, welche Distanz und welche Nähe man zum Forschungsfeld aufbauen muss bzw. aufbauen kann, um die Untersuchungsergebnisse nicht zu gefährden. Die Beobachtungen werden sich besonders in den Plenumsituationen als ständiger Balanceakt von Inklusion und Exklusion darstellen. Operativ bedeutet dies, dass sich der forschende Lehrer als teilnehmender Beobachter immer wieder systematisch und kontrolliert aus dem Feld lösen muss, um zu einem distanzierten Beobachter zu werden. Die eigentliche Analyse erfolgte entsprechend zeitversetzt und beinhaltet immer auch eine Spiegelung der Rollenambiguität Lehrer/Forscher durch den Wissenschaftler.

Weiterhin ist die Frage nach der Dokumentation der Feldforschung/Beobachtungen zu klären. Przyborski und Wohlrab-Sahr subsumieren die verschiedenen Ansätze und schlagen für die Feldnotizen die Einteilung in die Spalten Ort/Zeit, Beobachtungen, Kontextinformationen, methodische und Rollenreflexionen sowie theoretische Reflexionen vor (vgl. Przyborski/Wohlrab-Sahr 2008, 63). Dieser Vorschlag erscheint praktikabel und zielführend. Er wird daher in dieser Untersuchung weitgehend übernommen.

Tabelle 3: **Formaler Charakter der Beobachtungsprotokolle**  
(vgl. Przyborski/Wohlrab-Sahr 2008, 63; eigene Darstellung)

<b>Ort/Zeit</b>	<b>Beobachtungen</b>	<b>Kontextinformationen</b>	<b>Methodische und Rollen-Reflexionen</b>	<b>Theoretische Reflexionen</b>
Wo befinde ich mich zu welchem Zeitpunkt?	<p>Wie sieht das Feld aus?</p> <p>Welche genauen Abläufe gibt es?</p> <p>Wer tut was und wie mit wem?</p> <p>Gibt es Routinen?</p> <p>Gibt es besondere Ereignisse?</p> <p>Welche Konstellationen gibt es?</p> <p>Gibt es hervorgehobene Personen mit höherer Kontakthäufigkeit, besonderen Befugnissen?</p> <p>Gibt es Personen, die kaum/nicht kontaktiert werden?</p> <p>Wie ist die Art des Kontakts?</p> <p>Gibt es Gruppenbildungen und Grenzziehungen?</p> <p>Gibt es Hinweise auf relevante Beziehungen zu Personen/Einrichtungen außerhalb des unmittelbaren Feldes?</p>	<p>Durch welche Rahmenbedingungen, z. B. finanzieller, familiärer, rechtlicher, politischer Art oder durch welche vor dem Untersuchungszeitraum liegenden Abläufe wird das Feld mitbestimmt?</p>	<p>Wie ist meine Rolle als Forscher im Feld?</p> <p>Haben Beobachtungen im Feld bestimmte methodische Konsequenzen?</p>	<p>Wie lässt sich das bisher Beobachtete in vorläufiger Weise theoretisch fassen?</p> <p>Welche Zusammenhänge deuten sich an?</p>

## 6.2 Inhaltsanalyse

Die qualitative Inhaltsanalyse (QA) von Datenmaterial in der Lesart von Mayring (vgl. Mayring 2000) wird unter die hypothesengenerierenden Verfahren subsumiert, gleichzeitig erlaubt das Verfahren (anders als z. B. die aus dem amerikanischen Pragmatismus stammende Grounded Theory) die Integration theoretischer Vorüberlegungen. Die QA ist als eine Form der Auswertung einzustufen, “[...] in welcher Textverstehen und Textinterpretation eine wesentlich größere Rolle spielen als in der klassischen, sich auf den manifesten Inhalt beschränkenden, Inhaltsanalyse.” (vgl. Kuckartz 2016, 26) Aus dem gesamten, im Rahmen der Sachtexte und zusätzlicher Befragungen (leitfadengestützte Interviews) generierten Datenmaterial als Auswahlinheit werden ggf. im Hinblick auf spezifische (Teil-) Forschungsfragen einzelne Analyseeinheiten differenziert. Aus diesem Datenmaterial heraus und vor dem Hintergrund der theoretischen Referenzen werden im Rahmen des Codiervorgangs zunächst vorläufige Codes und später Kategorien als Ergebnis des Klassifizierungsprozesses generiert. Die Kategorien sollen Hypothesen im Hinblick auf das eingangs aufgeworfene



Erkenntnisinteresse liefern, wie z. B. im Hinblick auf besonders geeignete Reflexionsverfahren, etc. Die Auswertung soll durch mehrere (min. zwei) Personen aus dem Forschungsteam erfolgen, wobei ein spezifisches Verfahren Nicht-Übereinstimmungen minimieren soll. Das Verfahren baut dabei einerseits auf Workshops vor der Auswertung, welche über die Fragestellung und die theoretischen Referenzen informieren, andererseits sollen im Zuge des Auswertungsprozesses kollaborative Diskussions- und Entscheidungsphasen integriert werden (vgl. Kuckartz 2016, 206ff.).

## 7 Fazit

Dem hier vorgestellten DBR-Vorhaben gingen Pretests mit der designbasierten Didaktik voraus. Die Tests fanden im Schuljahr 2016/2017 mit verschiedenen Lerngruppen am Höne Berufskolleg in Menden statt und waren eher unsystematisch in den Unterricht integriert und lediglich unterrichtspraktisch kontrolliert. Im Ergebnis konnten hier zahlreichen Fachtexte und auch finale YouTube-Lernbausteine entwickelt, bewertet und auch veröffentlicht werden (vgl. [www.kfz4me.de](http://www.kfz4me.de)). Unterrichtsorganisatorisch wurde das designbasierte Konzept, speziell die MediKo-Matrix, in den Testszenarien in der Regel als Projekt zur Leistungsüberprüfung genutzt. Die Erfahrungen, die in den Pretest gemacht werden konnten, haben das Erkenntnisinteresse konkretisiert, auf das das vorliegende DBR-Vorhaben abzielt. Eingangs wurde konstatiert, dass im vorliegenden im geplanten DBR-Vorhaben der Forschungs- und auch Entwicklungsgegenstand darin besteht, Hypothesen über Subjektentwicklungspotentiale designbasierter Didaktik zu generieren. Die Designveränderung im pragmatischen Kontext besteht in der Ergänzung der designbasierten Didaktik um den Einsatz der MediKo-Matrix zur Entwicklungsmoderation und Leistungsbeurteilung. Unter Rückgriff auf das oben explizierte, qualitative Forschungsdesign soll nun in den nächsten Monaten zunächst bis zum Ende des Schuljahrs 2017/18 in 10 Experimenten untersucht werden, unter welchen Bedingungen die Matrix, die (vor allem schrift-) sprachliche Entäußerung der Sachzusammenhänge und der Reflexions- bzw. Feedback-Prozess Subjektbildungsprozesse begünstigen kann. Erkenntnisleitend werden hier die Fragen nach a) Indikatoren für Subjektentwicklungsprozesse und nach b) Hemmnisse und Motive im Schreibprozess sein.

- a) Im Hinblick auf die MediKo-Matrix ist zu überprüfen und zu spezifizieren, anhand welcher Indikatoren die Kompetenzentwicklung der Lernenden erkennbar wird. Während diese Zuordnung auf den ‚niedrigen‘ Stufen Denomination (Fachsprache) und operatives Wissen (Sequenzen von Handlungsabläufen) auf der Hand liegen, sind entsprechende Indikatoren auf den ‚höheren‘ Ebenen der Matrix (Zusammenhänge, Normatives, Kognitionen, Reflexionen) weitaus schwieriger zu definieren. Die Indikatoren sollen insbesondere im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse als Kategorien herausgearbeitet werden. Hier könnten beispielsweise das Relationieren spezifischer inhaltlicher Aspekte oder auch sprachliche Strukturmerkmale im Text (z. B. Kausalwörter, kausale Aneinanderreihungen von Sätzen oder Satzteilen, Konditional-Konstruktionen, Relativsätze, etc.) eine maßgebliche Rolle spielen.

- b) Neben den Indikatoren müssen auch die spezifischen Bedingungen der Textproduktion inklusive einer noch zu entwickelnden Feedback- und Reflexionskultur zum Forschungsgegenstand gemacht werden. Die Wahrscheinlichkeit ist nicht gering, dass das Schreiben von Fachtexten und deren Bewertung bei Lernenden (aufgrund schulischer Vorerfahrungen) negativ besetzt ist. Daher ist zunächst davon auszugehen, dass die Verschriftlichung von Fachtexten u.Ust. Entwicklungshindernisse wie Abwehr, Angst, Widerstand, etc. provozieren kann. Diese allgemeine Annahme kann insbesondere durch Beobachtungen zunächst erhärtet und durch fokussierte Befragungen weiter auf spezifische Bedingungen hin präzisiert werden. Zudem ist im DBR-Vorhaben weiterhin zu klären, unter welchen Bedingungen die genannten Barrieren abgebaut oder abgemildert werden können. Dazu sollen die Ergebnisse der Auswertung des ersten Erhebungsschritts (Beobachtungen und Befragungen hinsichtlich möglicher Barrieren) unter Rückgriff auf den gesellschaftlichen Implikationszusammenhang der Referenztheorie AOEX und gestützt durch linguistische Expertise (vgl. Dürscheid 2007, 2-3; Koch/Oesterreicher 2010) interpretiert werden.

## Literatur

Anderson, L. W. / Krathwohl, D. R. (2001): A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York.

Atteslander, P. (2006): Methoden der empirischen Sozialforschung. 11. Aufl. Berlin.

Diezemann, E. (2013): Benachteiligte Jugendliche zwischen Autonomie und Abhängigkeit (Dissertation). Universität Siegen. Online:  
<http://dokumentix.ub.uni-siegen.de/opus/volltexte/2013/739/pdf/diezemann.pdf> (15.11.2017).

Dietzen, A./Velten, S./Nickolaus, R./Nitzschke, A./Maier, A. (2016): Messung fachlicher Kompetenzen von Fachkräften im Bereich der Mechatronik und der Elektrotechnik (Pro-Mech). Zwischenbericht zu Forschungsprojekt 2.2.305 (JFP 2014). Laufzeit IV/2014-II/2017. 27. Juli 2016. Bonn.

Diezmann, E./Schäfer, M. (2017): Designbasierte Didaktik und Subjektentwicklung – theoretische Reflexionen zum Unterrichtsprojekt KFZ4me.de in der beruflichen Erstausbildung. Journal of Technical Education (JOTED), Jg. 5, H. 1, S. 133-155.

Dürscheid, C. (2007): Äußerungsformen im Kontinuum von Mündlichkeit und Schriftlichkeit. In: E. Neuland (Ed.): Variationen im heutigen Deutsch. Perspektiven für den Sprachunterricht. Frankfurt a. M., 375-388.

Flick, U. (2007): Qualitative Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen. 4. Aufl. Reinbek.

Habermas, J. (1995): Theorie des kommunikativen Handelns. Frankfurt a. M.

Koch, P./Oesterreicher, W. (1997). „Schriftlichkeit und Sprache“. In: Günther, Hartmut; Ludwig, Otto (Hrsg.). Schrift und Schriftlichkeit. Ein interdisziplinäres Handbuch internationaler Forschung. 1. Halbband. Berlin, 587-604.

- Kosik, K. (1986): Die Dialektik des Konkreten: Eine Studie zur Problematik des Menschen und der Welt. Frankfurt a. M.
- Krüger, H. (2006): Einführung in die Theorien und Methoden der Erziehungswissenschaften. 4. Aufl. Opladen u. a.
- Kuckartz, U. (2016): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 3. Aufl. Weilheim und Basel.
- Lisop, I./Huisinga, R. (2004): Arbeitsorientierte Exemplarik: Subjekt - Kompetenz – Professionalität. 3. Aufl. Frankfurt a. M.
- Mayring, P. (2000): Qualitative Inhaltsanalyse. Forum: Qualitative Sozialforschung, 1, 2.
- Przyborski, A./Wohlrab-Sahr, M. (2008): Qualitative Sozialforschung. München, Oldenburg.
- Przyborski, A./Wohlrab-Sahr, M. (2014): Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch 4. Aufl. München.
- Rauner, F. (2010): KOMET - Messen beruflicher Kompetenz im Berufsfeld Elektronik. Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 39, 1, 22-26.
- Rauner, F./Piening, D./Bachmann, N. (2015): Messen und Entwicklung von beruflicher Kompetenz in den Pflegeberufen der Schweiz – KOMET Pflegeausbildung Schweiz. Abschlussbericht. Bremen.
- Reinmann, G. (2005): Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. In: Unterrichtswissenschaft, 33. Jg. H.1, 52-69.
- Reinmann, G. (2013): Entwicklung als Forschung? Gedanken zur Verortung und Präzisierung einer entwicklungsorientierten Bildungsforschung. In: Seufert, S./Metzger, C. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung in unterschiedlichen Lernkulturen. Festschrift für Dieter Euler zum 60. Geburtstag. Paderborn, 45-60.
- Reinmann, G. (2014): Welchen Stellenwert hat die Entwicklung im Kontext von Design Research? Wie wird Entwicklung zu einem wissenschaftlichen Akt? In: Zeitschrift für Beruf- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 27, 63-78.
- Schäfer, M. (2012): Zur Effizienz handlungsorientierter Unterrichtssettings. Dissertation. Universität Siegen.
- Schäfer, M. (2017a): Das Unterrichtsprojekt kfz4me.de - designbasiertes Lehren und Lernen Didaktische Konzepte zur Medienkompetenzentwicklung. In: lernen & lehren, Jg. 32, H. 126, 66-72.
- Schäfer, M. (2017b): Das Unterrichtsprojekt kfz4me.de - designbasiertes Lehren und Lernen. In: bbw Beruflicher Bildungsweg 2017. H. 2, 11-14.

**Schlüsselwörter:** *Design Based Research, Designbasierte Didaktik, Subjektentwicklung, kfz4me*

---

## Zitieren dieses Beitrages

Schäfer, M./Diezemann, E. (2017): Design Based Research an Designbasierter Didaktik – Zur Methodologie und Durchführung einer innovationsorientierten Forschung in der KFZ-Erstausbildung. In: *bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, Ausgabe 33, 1-23. Online: [http://www.bwpat.de/ausgabe33/schaefer\\_diezemann\\_bwpat33.pdf](http://www.bwpat.de/ausgabe33/schaefer_diezemann_bwpat33.pdf) (14-12-2017).

---

## Die Autoren



### **Dr. MARKUS SCHÄFER**

Hönne Berufskolleg in Menden  
Werler Straße 4, 58706 Menden

[markus.schaefer@kfz4me.de](mailto:markus.schaefer@kfz4me.de)

[www.kfz4me.de](http://www.kfz4me.de)



### **Jun. Prof. Dr. ECKART DIEZEMANN**

Universität Siegen, AG Berufs- und Wirtschaftspädagogik  
Adolf-Reichwein-Straße 2, 57068 Siegen

[Eckart.Diezemann@uni-siegen.de](mailto:Eckart.Diezemann@uni-siegen.de)

[www.bildung.uni-siegen.de/berufspaedagogik](http://www.bildung.uni-siegen.de/berufspaedagogik)