



Educational Design Research

Volume 6 | Issue 1 | 2022 | Article 40

Contribution Academic Article

Title **Gestaltungsorientierte Forschung zwischen Technikwissenschaft und künstlerischer Forschung**

Author **Dominikus Herzberg**
Technische Hochschule Mittelhessen & Universität Hamburg
Germany

Abstract Dieser Beitrag verortet DBR als methodologisches Rahmenwerk zwischen den Polen von Technikwissenschaft und künstlerischer Forschung. Der eine Pol hilft dabei, sich einem wissenschaftstheoretisch wohlbegründeten Gestaltungsverständnis zu nähern, der andere Pol, um im Ästhetischen das Kreative, Individuelle und Unwägbar zu fassen, was jedem Akt der Gestaltung von Bildung durch Intervention innewohnt. Beide Pole sind Übertreibungen. Weder ist eine Technisierung des Gestaltungsbegriffs noch eine „Verkünstlerung“ des Forschungsverständnisses beabsichtigt. Der Reiz in der Auseinandersetzung mit diesen Extremen liegt darin, eine Diskussion darüber anzustoßen, wo genau sich DBR methodologisch verorten lässt. Und der Wert dieser Auseinandersetzung besteht darin, dass sich methodologische Rahmenwerke zu DBR im Bezug auf diese Pole reflektieren lassen.

Keywords Design-Based Research (DBR), Methodologie, Technikwissenschaft, Künstlerische Forschung, Object-Oriented Ontology (OOO)

DOI [dx.doi.org/10.15460/eder.6.1.1631](https://doi.org/10.15460/eder.6.1.1631)

Citation Herzberg, D. (2022). Gestaltungsorientierte Forschung zwischen Technikwissenschaft und künstlerischer Forschung. *EDeR – Educational Design Research*, 5(2), 1-20.

[dx.doi.org/10.15460/eder.6.1.1631](https://doi.org/10.15460/eder.6.1.1631)

Licence Details Creative Commons - [Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Gestaltungsorientierte Forschung zwischen Technikwissenschaft und künstlerischer Forschung

Dominikus Herzberg

1.0 DBR im Wandel der Zeit

Dieses Kapitel zeichnet in kurzen Stationen die Entwicklung von Design-Based Research (DBR) als Forschungsansatz nach. Ursprünglich, im Jahr 1992, lässt sich eine experimentell motivierte Genese ausmachen, der ein systemischer Ansatz eigen ist. Dieser systemische Gedanke baut sich zusehends zu einem Vorgehen aus, der die praktische Interventionsgestaltung und die Theoriebildung zugleich verfolgt und untrennbar zusammendenkt. Es stellt sich die Frage, wie sich diese Kombination methodologisch begründen lässt.

1.1 Am Anfang steht das Design Experiment

Als Ursprung von DBR gelten die Texte von Brown (1992) und Collins (1992), die noch im Geiste einer Erfahrungswissenschaft von einem *Design Experiment*, einem Gestaltungsexperiment sprechen. Brown erläutert in ihrem Text ausführlich, wie sich ihr Ansatzpunkt über die Jahre verschiebt (Brown, 1992, S. 143). Anfangs ist sie noch ganz die Psychologin, die den Lernprozess einzelner Studierender in den Blick nimmt. Das ändert sich im Laufe der Zeit. Sie widmet dem Klassenraum mit den Lehrenden, den Studierenden und dem *classroom ethos* ihre Aufmerksamkeit und ergänzt das schlussendlich um das Gesamtbild aus Curriculum, eingesetzten Technologien und Assessments. Abb. 1 zeigt, wie sie all diese Größen als Input in einem *Design Experiment* versteht, also als Größen, die in ein *Design Experiment* einfließen, das durch die Gestaltung der Arbeitsumgebung ein beobachtbares Ergebnis hervorbringt. Das Experiment dient dem Ziel, „to work toward a theoretical model of learning and instruction rooted in a firm empirical base“ (S. 143). Brown geht es um Interventionen, die zuverlässig (*reliable*) und wiederholbar (*repeatable*) auch außerhalb einer Laborumgebung funktionieren und in ihrer Wirkung von einer Theorie erklärt werden können (S. 143).

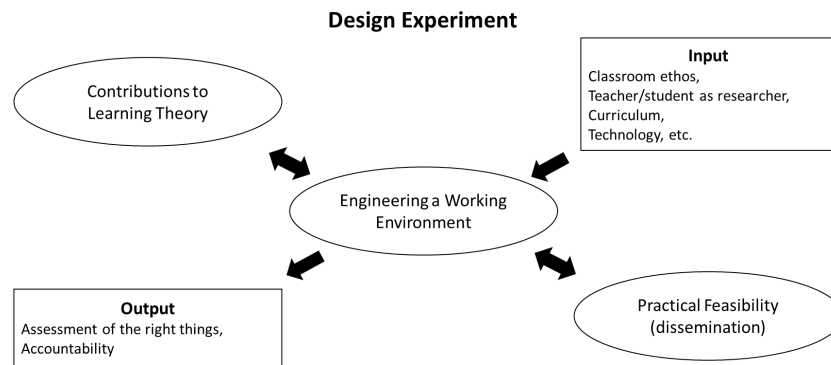


Abbildung 1: Grundidee des Gestaltungsexperiments von Brown (1992, S. 142, Fig. 1), eigene Nachzeichnung

Knapp zehn Jahre später arbeitet das sogenannte Design-Based Research Collective den systemischen Gedanken, der bei Brown und Collins angelegt ist, in Form von fünf Merkmalen heraus, die DBR-Projekte kennzeichnen (Baumgartner et al., 2003, S. 5): Die Gestaltungsziele von Lernumgebungen und die Entwicklung von Lerntheorien sind verflochten; der Prozess der Gestaltung, Umsetzung, Analyse und Neugestaltung ist zyklisch; es entstehen Theorien, die praktischen wie auch theoretischen Nutzen haben; es werden der Gestaltungsakt und der Einfluss auf das Lernen aufgearbeitet; es kommen Methoden zum Einsatz, die Umsetzungsprozesse dokumentieren und Ergebnisse in Beziehung setzen. Der Begriff des Experiments tritt in den Hintergrund. DBR grenzt sich von experimentellen Forschungsansätzen ab, wenngleich kein Widerspruch darin besteht, experimentelle Methoden und Verfahren einzubeziehen.

1.2 Praxisrelevante Interventionen und interventionsleitende Theorien

Wieder zehn Jahre später, wir sind im Jahr 2012 angelangt, schreiben McKenney und Reeves (2012), „educational design research is a genre in inquiry“ (S. 3) und erklären, dass es zwei Ausrichtungen gibt: „research on and research through interventions“ (S. 23, Hervorhebung im Original). Noch immer hält sich in Teilen ein Theorieverständnis, das sich dem Experiment und der Prädiktion verpflichtet fühlt; gleichzeitig wird der Spielraum erweitert, was eine Theorie darüber hinaus sein kann und zu leisten vermag (S. 31): Sie kann beschreibend, erklärend oder anleitend darin sein, wie sich gewisse Phänomene ändern oder beeinflussen lassen. Eine Theorie kann zweckgerichtet sein. Das liegt vermutlich nicht zuletzt am Instruktionsdesign, das einen starken Einfluss auf McKenney und Reeves ausgeübt hat (S. 61).

Das von den beiden Autoren vorgestellte generische Modell zur Durchführung von Gestaltungsforschung in den Bildungswissenschaften, siehe Abb. 2, bringt zum Ausdruck, wie sehr man sich von der empirischen Bildungsforschung und der Lehr-Lernforschung unterscheidet, die oftmals von einem streng choreografierten methodischen Ablauf

gekennzeichnet sind (vgl. Cohen, Manion & Morrison, 2018, Part 3). Man sieht in Abb. 2 zweierlei: den Strang hin zu einer praxistauglichen und ausreifenden Interventionsgestaltung und den Strang der Entwicklung und Ausprägung eines Theorieverständnisses (McKenney & Reeves, 2012, S. 80). In dem Modell vereinen sich Phasen der Forschung und Entwicklung, die in Kooperation und unauflösbarer Verflechtung einem Entwicklungs- und einem Erkenntnisziel entgegenstreben. Das Zyklische drückt sich in der Abbildung nicht so prägnant aus, ist jedoch im unteren rückführenden Pfeil mitgedacht.

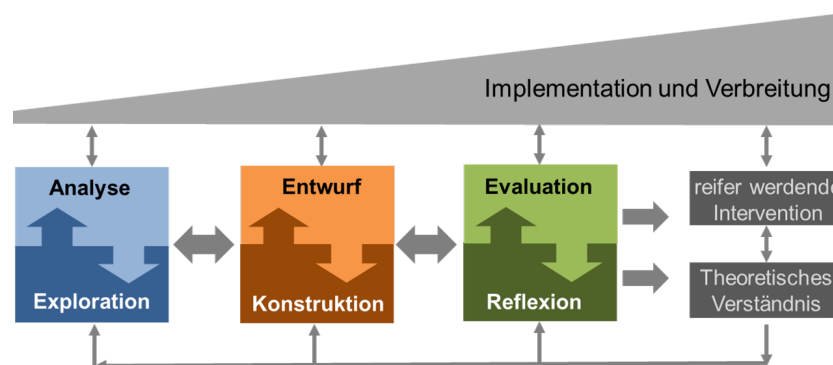


Abbildung 2: Das generische Modell von McKenney und Reeves, Fig. 3.3 (2012, S. 77); hier in Nachzeichnung und deutscher Übersetzung

Das Modell in Abb. 2 ist als methodologisches Rahmenwerk gedacht, welches die Theorie- und die Interventionsentwicklung zusammenbringt und zusammen denkt. Nach wie vor gilt, dass zur empirischen Analyse der Funktionsfähigkeit und Wirksamkeit von Interventionen eine Mixtur aus qualitativen und quantitativen Methoden zum Einsatz kommen kann (McKenney & Reeves, 2012, S. 193).

Andere Autoren wie Easterday, Lewis und Gerber (2018) versuchen sich in der Synthese verschiedenster Ansätze zum Design Research und setzen das Ablaufmodell in den Vordergrund. Gestaltungsbasierte Forschung besteht bei ihnen aus sieben iterativen Phasen, siehe Abb. 3: Fokussiere das Problem, verstehe es, definiere Ziele, konzipiere eine Lösung, realisiere die Lösung, teste sie und präsentiere sie (S. 137). Wenngleich bildlich das kreative und unberechenbare Moment der Gestaltung in den Pfeilen zum Ausdruck kommt – zusammen mit der Bereitschaft, jederzeit zu einer Revision bereit zu sein –, so sind auch hier die zwei Stränge von der Entwicklung praxisrelevanter Interventionen und interventionsleitenden Theorien unbestritten und merkmalsprägend für das Design Research: „In DR, researchers design and study interventions that solve practical problems in order to generate effective interventions and theory useful for guiding design“ (S. 131). Das vorgestellte Prozessmodell sei notwendig, da sich Theorie und Interventionen gegenseitig in komplexer, iterativer Weise antreiben (S. 131).

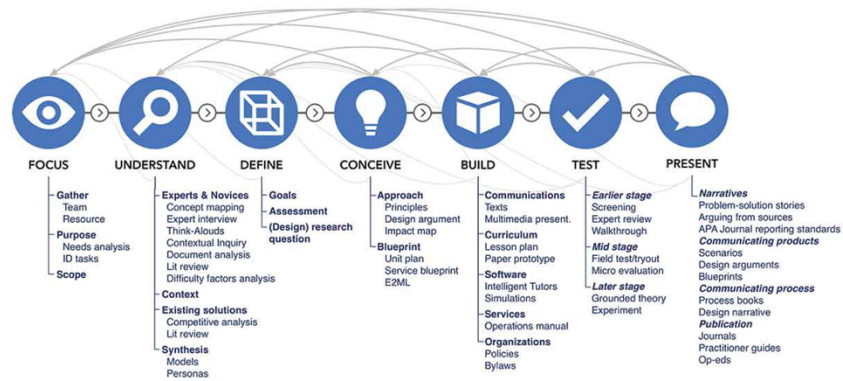


Abbildung 3: Der Gestaltungsprozess nach Easterday et al. (2018, S. 138, Fig. 1)

1.3 DBR im methodologischen Klärungsprozess

Der Entwicklungsgeschichte von DBR lassen sich viele weitere Facetten und Ausprägungen hinzufügen; eine Aufarbeitung deutschsprachiger Ansätze bieten Reinmann und Sesink (2014) und Burda-Zoyke (2017). Dieser kurze Abriss zur Entwicklung von DBR zeigt hinreichend, wie sich DBR als Forschungsansatz in einer Entwicklung befindet, die Fragen zum wissenschaftlichen Selbstverständnis und ihrer methodologischen Rechtfertigung aufwirft. Das ist den Autorinnen und Autoren der angeführten Werke vollkommen bewusst. So stellen z. B. McKenney und Reeves (2012) am Ende ihres Buches fest, dass sie zugeben müssen, „that the twin pursuit of theory building and practical innovation is extremely difficult“ (S. 211) und einige Kollegen zur prinzipiellen methodologischen Machbarkeit Zweifel anmelden. Auch Easterday et al. (2018) bekräftigen, dass sich das Design Research von anderen Forschungsformen unterscheidet, „because it studies previously, non-existing, use-inspired products that are created during the research process“ (S. 152).

Ist Design Research bzw. Design-Based Research tatsächlich so eine ungewöhnliche, andere Forschungsform, die sich erst methodologisch finden und erklären müsste? Es ist schwierig, philosophisch ausgereifte Begründungen zu finden. In der Literatur gibt es z. B. einige Bemühungen, gestaltungsorientierte Forschungsmethoden mithilfe des Pragmatismus zu fundieren – ohne dass sich daraus jedoch handfeste methodologische Einsichten oder nennenswerte wissenschaftstheoretische Erkenntnisse für DBR ableiten ließen (vgl. Herzberg & Joller-Graf, 2020, 10 f.). Wagt man einen transdisziplinären Blick, so entdeckt man zweierlei: Einerseits weisen die Technikwissenschaften ebenfalls die Charakteristika einer Gestaltungswissenschaft auf und können eine ausgearbeitete Wissenschaftstheorie vorweisen. Das ist ein wertvoller Beitrag, der Beachtung für eine wissenschaftstheoretische Aufarbeitung von DBR finden sollte; damit befasst sich Kapitel 2. Weil sich bildungswissenschaftliche Forschung nicht unter einer technikwissenschaftlichen Perspektive subsumieren lässt, bedarf es eines zweiten Blicks, dem sich Kapitel 3 widmet. Die künstlerische Forschung wird

herangezogen, um einen Bereich in der Gestaltungsforschung abzudecken, der sich einer ästhetischen Dimension nähert. Hierfür stützt sich der Beitrag in Kapitel 4 auf die Object-Oriented Ontology, da sie einen philosophischen Ansatz zur wissenschaftstheoretischen Auseinandersetzung bietet. Unterwegs bemühe ich mich darum, den jeweils erreichten Erkenntnisstand in eine Definition zur gestaltungsbasierten Forschung zu gießen. Zum Schluss wird in Kapitel 5 ein junges Rahmenwerk zu DBR, das holistische Modell von Reinmann (2020), zwischen den Polen einer aus der Technikwissenschaft abgeleiteten Gestaltungswissenschaft und der Object-Oriented Ontology verortet.

2.0 Die Technikwissenschaften als Blaupause der Gestaltungswissenschaften

Bevor die Technikwissenschaften als Blaupause herangezogen werden, eine Anmerkung: Man mag, in der klassischen Wissenschaftstheorie ausgebildet, hinterfragen, ob die Technikwissenschaften überhaupt als Wissenschaft gelten. Diese Frage muss geklärt sein, schließlich will dieser Beitrag DBR als methodologischem Rahmenwerk wissenschaftlich den Rücken stärken. Pietsch (2014b) hat sich dieser Frage angenommen und gibt eine deutliche Antwort: Es gibt keine Argumente, die Hierarchien zwischen den Wissenschaften begründeten. Wir haben es „einfach mit gänzlich unterschiedlichen Zugängen zu tun“ (S. 25), schreibt er zur Gegenüberstellung von Physik und den Ingenieurwissenschaften. „Wissenschaftlichkeit entsteht vielmehr in der systematischen Reflektion der eigenen Methoden, Ansprüche und Ziele und letztlich gerade im Erkennen der Unterschiede zwischen den Disziplinen“ (S. 25). Mit dem gleichen Hinweis haben die Technikwissenschaften Einzug in das Werk zur Wissenschaftstheorie von Poser (2012) gefunden. Man müsse sich der Methoden annehmen, „um eine Unterscheidung zwischen Natur- und Technikwissenschaften vornehmen zu können“ (S. 315).

2.1 Erkennen und Gestalten, Wissen und Intervention

Die Technikwissenschaften sortiert König (2010) unter den großen Wissenschaftsgruppen zwischen den Zielen von Erkennen und Gestalten in unmittelbarer Nähe des Gestaltungspols ein und stellt sie in die Nachbarschaft der Rechts-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften und der Medizin. Das von ihm entworfene Bild (S. 65) rückt jede gestaltungsnahen Wissenschaft in die Ferne des Erkennens, und das wirft notorisch Fragen auf: Sind die aufgeführten Wissenschaftsgruppen nicht ebenso der Erkenntnis zugewandt? Kann eine Disziplin ohne Erkenntniswunsch und -bedarf überhaupt eine Wissenschaft sein? So ist das (hier nicht vorgebrachte) Bild von ihm nicht gemeint. Der Wert seiner Darstellung liegt eher darin, Gestaltungswissenschaften von anderen, weniger gestaltungsorientierten Wissenschaften abzugrenzen, wie etwa den Naturwissenschaften und den Geisteswissenschaften. Und so möchte ich den DBR-spezifischen Wissenschaftszugang klar den Gestaltungswissenschaften zuordnen und ein Bild aus Banse, Grunwald,

König und Ropohl (2006) aufgreifen und geringfügig modifizieren, siehe Abb. 4. Es sind die Gestaltungswissenschaften (im Original „Technikwissenschaften“), die Erkennen und Gestalten in wechselseitigen Bezug stellen über das aus dem Erkennen hervorgebrachte Wissen und über die durch das Gestalten entstandenen Interventionen. Im Original heißt es zudem „Produkt“ statt Intervention, was den Charakter einer Manifestation hat, die den Interventionen in Bildungsszenarien ebenso zu eigen wird, wenn man sie als Design- oder Gestaltungsgegenstände versteht.

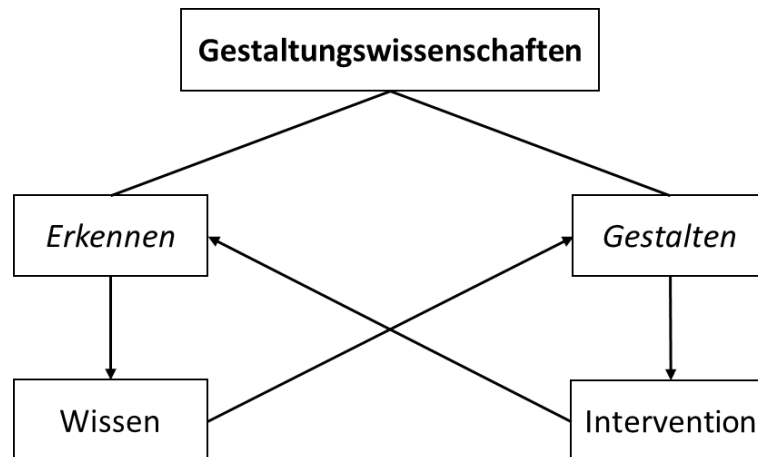


Abbildung 4: Gestaltungswissenschaften, in Anlehnung an Banse et al. (2006, S. 344)

Abb. 4 stellt die Grundkonstitution des Wechselspiels von Erkenntnisbildung durch Gestaltbildung dar und deutet damit an, wie sich das Epistemische und das Ontologische verflechten. Die Wiederholung, das Vorantasten, das allmähliche Deuten und Verstehen, das Ändern und Probieren gehen notwendigerweise Hand in Hand. Mehr noch: Das Ontologische und das Morphologische gehören zusammen. Gestaltung ist das Erschaffen und Verändern der Dinge, der Begriffe, der Relationen, die Verschiebung von Bedeutungen, als Reaktion wie auch als Impuls. Das Seiende ist das sich Verändernde, das Verändernde ist das Seiende. Man ahnt, dass auch das Konzept der Beobachtung auf die Probe gestellt ist; vielleicht sollte man mit anderen Begriffen operieren wie etwa dem der Resonanz (Beljan & Rosa, 2017; Rosa, 2016).

2.2 Effektivität und Zielorientierung

Das, was die Gestaltungswissenschaften von den Naturwissenschaften oder – allgemeiner – von den Erfahrungswissenschaften unterscheidet, ist der Modus der Erkenntnis und die Theorieform (vgl. Kornwachs, 2018, S. 73-85): Erfahrungswissenschaften leiten aus Theorien, die als Wahrheitsbehauptungen zu lesen sind, Hypothesen ab, die sich in einem Experiment bewähren müssen und schlussendlich die Theorie verifizieren. In Analogie und doch gänzlich anders stellen sich die Gestaltungswissenschaften dar – ich erlaube mir hier durchgängig die Übertragung aus den Technikwissenschaften: Eine Gestaltungstheorie

ist als Machbarkeits- bzw. Herstellungsvermutung durch Handlungen zu verstehen, was man sich als Gestaltungswissen und als eine Gestaltungssystematik vorstellen kann, z. B. in Form von Heuristiken oder Prinzipien. Der Hypothese steht hier die aus der Theorie abgeleitete Regel gegenüber. Die Regel folgt dem sogenannten praktischen Syllogismus, der die einfachste handlungstheoretische Denkfigur ist (Kornwachs, 2012, S. 234): „Person X hat die Handlung Y durchgeführt, weil die Handlung Y zu Z führt und es die Absicht von X war, Z zu erreichen.“ Diese Denkfigur führt auf der Handlungsebene die Begriffe von Zielen, Mitteln und Funktionen ein und es entsteht die Notwendigkeit, eine Wertetheorie einzubeziehen (vgl. Poser, 2012, S. 318-321). So steht dem Experiment in den empirischen Disziplinen der Test in den Gestaltungswissenschaften gegenüber. Es geht nicht um ein Wahr/Falsch – solche Aussagen sind in einer Gestaltungstheorie kaum zu treffen –, sondern um die Effektivität von Regeln. D. h. es geht um die Brauchbarkeit und die Nützlichkeit von Gestaltungsregeln, um ihren Wert in Bezug auf ein Ziel (S. 321-323) – daher der Bezug zu einer Wertetheorie und letztlich sogar zu einer Gestaltungshermeneutik (S. 325-327). Der Test ermittelt die Effektivität einer Regel und validiert eine Gestaltungstheorie.

2.3 Wissensstrukturen

Wenn man bereit ist, in dem Werk von Kornwachs (2012) das Wort „Technik“ konsequent durch „Gestaltung“ zu ersetzen, was überraschend gut funktioniert, bekommt man eine zwar im technikkwissenschaftlichen Stil verfasste aber doch umfassende analytische wissenschaftstheoretische Studie zur Gestaltungswissenschaft geliefert, derer sich die Bildungswissenschaften bedienen können. Mit der begrifflichen Ersetzung instrumentalisiert man einen Homomorphismus, um eine philosophische Grundlegung für DBR als Gestaltungswissenschaft zu schöpfen. Es ergibt sich z. B. ein differenziertes Bild der Strukturen gestaltungswissenschaftlichen und gestalterischen Wissens (S. 50 ff.). Diese Wissensstruktur ist überblicksartig in Abb. 5 dargestellt: Es gibt das Zusammenhangswissen (*know why*) einerseits im empirischen und theoretischen Bereich, bei dem es um das Wissen um theoretisch-erfahrungswissenschaftliche Bedingungen geht, und andererseits im pragmatischen Bereich in der Form von Begründungswissen gestalterischer Praxis. Der empirisch-phänomenologische Bereich umfasst das Wissen um Phänomene und Sachverhalte zu vorfindlicher, geplanter bzw. antizipierter Gestaltung (*know what*), der Orientierungsbereich das Wissen um Normen, Werte und Ziele (*care why*) und der Gestaltungsbereich das gestalterische Wissen und Können (*know how*).



Abbildung 5: Wissensstrukturen gestaltungswissenschaftlichen und gestalterischen Wissens; eine bildliche und angepasste Kondensierung von Tab. B 1 bei Kornwachs (2012, S. 50 f.)

Abb. 5 bringt zudem ein, was als organisatorische Hülle bezeichnet wird und all das umfasst, was für Gestaltungsinterventionen an Infrastrukturen gegeben und vorhanden sein muss, um stattfinden zu können und zu geschehen. Und, ebenso wichtig, es gibt eine Umwelt mit ihren psychosozialen, soziotechnischen, ökonomischen, ökologischen und natürlichen Einflüssen und Randbedingungen.

2.4 Ein Definitionsvorschlag

Mit dieser Aufarbeitung möchte ich den Versuch unternehmen, den bisherigen Stand in einem Definitionsvorschlag zu kondensieren, der DBR als Forschungsansatz in wesentlichen Elementen charakterisiert: „Gestaltungsbasierte Forschung (*design-based research*) ist ein Erkennen durch Gestaltung (die oberen, kursiven Begriffe in Abb. 4) auf der Basis (die unteren Begriffe) differenzierten Wissens (Abb. 5) und in Form von Interventionen.“ Mit dieser Definition geht ein wenig unter, was Abb. 4 erhält, nämlich dass es unmöglich ist, die Genese des Wissens von der Intervention und die Genese der Gestaltung von der Erkenntnis zu separieren. Das Zyklische, Iterative und Reflektive ist in den Verweisen bereits angelegt, was sich sprachlich durch den folgenden Beisatz andeuten lässt: „Erkenntnis und Gestaltung verändern das Wissen und die Interventionen; das Wissen umfasst Theorie- und Erfahrungswissen, pragmatisches und phänomenologisches Wissen, Orientierungs- und Gestaltungswissen, Umweltwissen und Wissen um die organisatorische Hülle.“ Die Veränderung der Interventionen bezieht sich auf zukünftige wie auch laufende Interventionen. Die Auflistung der Wissensarten hilft zudem, DBR als ein mannigfaltig wissens- und darin inkludiert auch theorieerzeugendes Forschungsrahmenwerk zu verstehen.

3.0 Gestaltungsbestimmte Realitäten

Die Technikwissenschaften bewegen sich gestaltend-konstruktiv in einem Gegenstandsbereich, der technologisch-kausale Strukturen des

Seins annimmt und voraussetzt. Das explorative Experimentieren experimenteller Wissenschaften ebenso wie die Design-Methoden des Ingenieurwesens basieren auf eliminativer Induktion, folgt man den Darstellungen von Pietsch (2014a): Die eliminative Induktion untersucht ein Phänomen unter variablen Randbedingungen, die potenziell relevant für das Phänomen sind, deren kausale Relevanz jedoch unbekannt ist. Ergänzend kommt ein sogenannter Hintergrund aus weiteren Randbedingungen hinzu, die entweder fix gehalten werden, wenn das untersuchte Phänomen von ihnen in vermutlich relevanter Weise abhängt, oder die variabel sein dürfen, wenn ihr Einfluss als irrelevant gilt (S. 423 f.). Eine variable Randbedingung ist dann kausal relevant, wenn eine Änderung in der Randbedingung immer mit einer Änderung des Phänomens einhergeht.

Nun ist es aber nicht so, dass der durch DBR adressierte Forschungsansatz in den Bildungswissenschaften auf einen eliminativen Induktionsismus reduzierbar wäre. Was DBR anders in forschende Auseinandersetzung zu bringen versucht, ist, wie die Gestaltung nicht nur kausalen Relevanzen – etwa psychosozialer Systeme – unterliegt (die es freilich aufzuspüren und zu berücksichtigen gilt), sondern zudem im Gestaltungsakt eine eigene Ebene von Kausalitäten hervorbringt, die sich form- und prozessgebend auf ein Bildungsgeschehen in der Intervention auswirken. Das reicht bis hin zu einer künstlerischen, ästhetischen Ebene. In Abb. 6 stelle ich eine Stufung dar, die Gegenstandsbereiche von Realitätsausschnitten abbildet, ohne dabei Anspruch auf eine unanfechtbare Gültigkeit der Paarungen und der Stufung zu erheben. Die Abbildung zeigt, wie einerseits der Grad an qualitativer, sinnlicher, abduktiver Gestaltungsbestimmtheit in den Gegenstandsbereichen nach oben hin zunimmt und wie andererseits der Grad experimenteller, funktioneller und replikativer Vergewisserbarkeit in den Gegenstandsbereichen nach unten hin zunimmt – eliminative Induktion vs. ästhetische Erkenntnisbildung, wenn man es prägnant gegenüberstellen möchte. DBR sollte meiner Auffassung nach das ganze Spektrum im Blick haben. Es gibt die neuronalen und physikalisch, chemischen Grundlagen des Lernens ebenso wie die sinnlichen Ebenen künstlerisch-ästhetischer Natur.

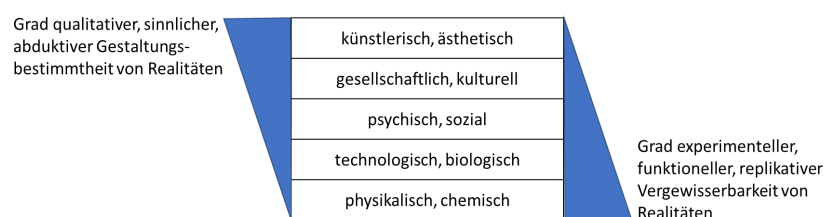


Abbildung 6: Die Vielschichtigkeit eines bildungsrelevanten Realitätsbegriffs

Wie ist das in Abb. 6 mit dem Grad an Gestaltungsbestimmtheit von Realitäten gemeint? Anschaulich erklären lässt sich das am Beispiel gesellschaftlicher Realitäten, die politische Gestaltungsmittel hervorbringen vermögen. Die Gesetzgebung ist ein Gestaltungsinstrument,

die zusammen mit dem Konstrukt der Exekutive und der Judikative eine qualitativ-sinnlich und gesellschaftlich erfahrbare Realität erschafft; und das, obwohl ihre Konstrukte der Regularien, Grenzziehungen, Verbote, Verordnungen usw. fiktiv sind und „in der Natur“ nicht vorkommen. Die konkrete Gesetzgebung ist weder durch physikalische, chemische, d. h. naturgesetzliche Determinanten bestimmt noch durch sie erklärbar oder experimentell erfassbar. Ein anderes Land, eine andere Kultur, eine andere Zeitgeschichte und die Gesetze nehmen eine andere Gestalt an und es ergibt sich eine andere gesellschaftliche Rechtsformation. Das heißt aber nicht, dass die durch diese Gesetze erzeugte Realität frei von ihrer eigenen Gesetzes- und damit Gestaltungslogik wäre. Ganz im Gegenteil kann sich die Gestaltungsbestimmtheit der Rechtsgebung systematisch und methodisch als Rechtswissenschaft mit der Kohärenz, Konsistenz, den Folgen, Auswirkungen, Spielräumen, Werten, Anwendbarkeit etc. ihrer Gestaltungsräume wissenschaftlich und im Praxisvollzug auseinandersetzen. Ähnlich ist es mit hochschuldidaktischen oder fachdidaktischen Szenarien, dem typischen Einsatzfeld von DBR, wo es einen hohen Grad an Gestaltungsbestimmtheit gibt, und zwar auf allen Ebenen, der Mikro-, Meso- und Makroebene, die als Interventionen Bildungs-, Lehr-, Lern- und Forschungsrealitäten erschaffen lassen. Aufgrund der Verschränkung der Bildungswissenschaften mit gesellschaftlichen, kulturellen, psychischen und sozialen Realitäten (die teils einen hohen Grad an Vergewisserbarkeit aufweisen) sind experimentelles Wissen und Zugänge beim Gestaltungsakt vernünftigerweise einzubeziehen und als Einflussgrößen zu verstehen. Es wäre beispielsweise unangebracht, die Erkenntnisse der Lehr-Lernforschung zu ignorieren. Und auch wenn der Grad an Gestaltungsbestimmtheit im gesellschaftlichen, kulturellen Ausschnitt hoch ist, beliebig frei ist er auch nicht, wenn er unter der Zielsetzung einer gesellschaftlich-funktionellen Zwecksetzung steht, wie etwa dem Anspruch einer berufsorientierten Ausbildung (Schlaeger & Tenorth, 2020). Einzig die Kunst hat die Freiheit mit allen Konventionen und Zielsetzungen zu brechen. Müssen wir als Forschende nicht auch die Momente mitdenken und einordnen können, in denen Lehrende und Lernende gemeinsam im Bruch mit Konventionen und Zielen an einer Erfahrung teilhaben, die von einzigartiger sinnlicher Bildungsqualität ist und die sich im Jahrgang darauf sicher nicht replizieren lässt?

4.0 Künstlerische Forschung und die Ästhetik

Die bisherige Untersuchung hat aufgezeigt, dass die Bildungswissenschaften aus einer DBR-Perspektive von den Technikwissenschaften die Wissenskategorien und einiges an wissenschaftstheoretischer und methodologischer Fundierung übernehmen können, wenn man beide Wissenschaftsdisziplinen in ihrem gemeinsamen Nenner als Gestaltungswissenschaften begreift. In diesem Kapitel geht es um einen Gegenpol. Die künstlerische Forschung versteht sich „als eine Praxis des Denkens eigenen Rechts“, die älter ist „als die Praxis der Wissenschaften“ und eine ästhetische Forschung voraussetzt (Henke, Mersch, van der Meulen, Strässle & Wiesel, 2020, S. 41 f.): „Diese beschreibt eine

Erkenntnishaltung, die ihr Wissen mittels einer Aisthetik ausdrückt und dabei im Besonderen die Schwierigkeit auf sich nimmt, sich ausschließlich mittels Anschauungen »einsehbar« zu machen.“ (S. 42) Mit der Aisthetik ist die sinnliche Erkenntnis gemeint (S. 18). Dieser Gegenpol ist, wie angekündigt, ein Extrem. Doch ist er anschlussfähig an neue Forschungsstile wie z. B. die praxeologische Bildungsforschung, die Bildung als eine „facettenreiche soziale Praxis“ versteht, „die eine leiblich-körperliche Dimension besitzt, eine räumlich-materielle wie auch eine zeitliche“ (Rieger-Ladich, 2020, S. 187), die mit einer ästhetischen Erkenntnishaltung vereinbar ist.

Die folgenden Unterkapitel vertiefen den ästhetisch, d. h. sinnlichen Erkenntnisaspekt künstlerischer Forschung anhand eines spezifischen philosophischen Ansatzes. Hiermit sei eine in der künstlerischen Forschung verhandelte Philosophie auf gleicher Augenhöhe vorgestellt, wie die zuvor aus der Technikwissenschaft abgeleitete Gestaltungsphilosophie.

4.1 Object-Oriented Ontology als erweitertes Realitätsverständnis

Ende der 1990er Jahre begann der Philosoph Graham Harman mit den Arbeiten an einem Realitätsverständnis, das unter dem Begriff „Object-Oriented Ontology“ (OOO) – bisweilen auch „Object-Oriented Philosophy“ – firmiert; der Begriff des Objekts ist in der Übersetzung als „Gegenstand“ zu verstehen und im philosophischen Gebrauch nicht auf das Gegenständliche beschränkt. Harman (2018) widerspricht einigen Annahmen, die von einem naturwissenschaftlichen Realismus ausgehen. So sei es falsch anzunehmen, dass alles, was existiere, physisch sein müsse; er erinnert als Beispiel an die Realität des Konstrukts eines Unternehmens, was sich nur mangelhaft örtlich und materiell charakterisieren ließe (S. 27-29). Eine andere falsche Annahme sei, dass alles, was existiere, grundlegend und einfach sein müsse; dem hält Harman entgegen, dass Dinge weit mehr als die Summe ihrer Teile seien und emergente Qualitäten haben (S. 29-33). Eine weitere falsche Annahme sei, dass alles, was existiere, auch real sei; Harman erwähnt die fiktionale Detektiv-Figur des Sherlock Holmes, die uns daran erinnern soll, wie Fiktionen ein integraler Teil der menschlichen Erfahrung sind (S. 33-35). Zu guter Letzt sei die falsche Annahme vorgetragen, dass alles, was existiere, akkurat in buchstäblicher, propositionaler Sprache ausgedrückt werden könne; Sprache sei immer eine Übervereinfachung; die Objekte der Realität seien niemals einzig durch ein Bündel beschreibbarer Eigenschaften erfasst (S. 35-38). Harman pointiert diese falschen Annahmen mit den Begriffen *physicalism*, *smallism*, *anti-fictionalism* und *literalism* (S. 39); seine Theorie möchte diese Beschränkungen mit einem neuen Objektverständnis überwinden. OOO unterstellt die Existenz von Objekten auf verschiedenen „Skalenebenen“ (es sei an Abb. 6 erinnert) und versteht sich als Ontologie physischer und fiktionaler Gegenstandsbereiche (S. 40 f.). Allein diese Setzungen mögen jeden, der sich mit Handlungs- oder Gestaltungswissenschaften befasst, hellhörig werden lassen; in Kap. 2 seines Buchs stellt Harman den Anschluss an die Ästhetik umfänglich dar. So

ist es kein Zufall, dass sich die Künste und die Architektur OOO zu eigen gemacht haben (S. 246-252). Auch die Philosophie der Ökologie ist von Harman inspiriert, vgl. Morton (2019).

4.2 Das OOO-Modell und zwei Realitätszugänge

Harmans OOO liegt ein einfaches und von ihm philosophisch ausführlich begründetes Objektverständnis zugrunde (S. 79), das sich in einer Bildlogik, siehe Abb. 7a, anschaulich erklären lässt: Es gibt die Objekte an sich in ihrer innwendig ausführenden Realität, die reale Objekte (*real objects*, RO) heißen und mit realen Eigenschaften (*real qualities*, RQ) ausgestattet sind. Reale Objekte und ihre Qualitäten sind uns ausschließlich über sinnliche Erfahrungen zugänglich. Objekte, die das Korrelat unserer Erfahrungen mit realen Objekten und ihren Qualitäten erfassen, heißen Sinnesobjekte (*sensual objects*, SO), die ihrerseits sinnliche Eigenschaften (*sensual qualities*, SQ) haben. Da Objekte nicht ohne Qualitäten existieren und Qualitäten nicht ohne Objekte, zeigen die Linien in Abb. 7a grundsätzlich mögliche Paarungen an. Abb. 7a zeigt zudem, dass zwei Realobjekte mit ihren Qualitäten nur über die vermittelte Außenseite der Sinneserfahrung in den Erfahrungsaustausch kommen können. Der Austausch ist möglich entlang der Striche, also über Kopplungen von Objekten und Eigenschaften.

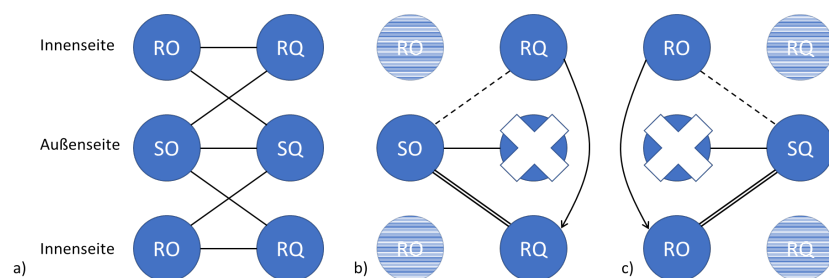


Abbildung 7: Das OOO-Modell in Anlehnung an Fig. 1, 2 und 3 bei Harman (2018)

Entscheidend in OOO sind zwei unterschiedliche Realitätszugänge, die ihren Ausgangspunkt darin haben, dass ein reales Objekt nicht gleichzusetzen ist mit seinen Eigenschaften und die Eigenschaften nicht gleichzusetzen sind mit dem Objekt. Szenario 1, Abb.7b: Reale Eigenschaften bedürfen im Erfahrungszugang eines Sinnesobjekts, das über die eigenen Zuschreibungen des Erfahrenden (der Doppelstrich im Bild) reale Eigenschaften erzeugt, die an die Stelle der ursprünglichen Realeigenschaften treten (angedeutet durch den Pfeil). Ein Beispiel: Ein Fragebogen ist ein Sinnesobjekt, über dessen Auswertung man zu Eigenschaften kommt, die man den Fragebogen-Ausfüllenden als ihre Eigenschaften zuschreibt. Die vermeintliche Einsicht in die Eigenschaftsrealität der Untersuchten ist tatsächlich eine Eigenschaftszuschreibung über ein Sinnesobjekt. Das ist der Weg des Wissens, von Harman als „*justified untrue belief*“ bezeichnet (S. 180) und zudem sein erster Antwortteil auf die einst von Gettier (1963) aufgeworfene

Frage „Is Justified True Belief Knowledge?“. Hat man damit die Untersuchten als reale Objekte verstanden? Mitnichten, was zu Szenario 2, Abb. 7c überleitet: In der Unnahbarkeit realer Objekte bedarf es des Erfahrungsausdrucks sinnlicher Eigenschaften, um der höchstgelegenen Übernahme der Objekt-Realität (angedeutet durch den Pfeil) eine sinnlich erfahrbare Mitteilungsqualität zu verleihen (der Doppelstrich). Das ist der Weg der Ästhetik, von Harman definiert als „*unjustified true belief*“ (S. 180). Harman trägt als Mittel einer solchen Mitteilungsqualität die Metapher vor. Um an das Beispiel anzuknüpfen: Die Aussage „Die Studierenden kamen mir (zum Zeitpunkt der Fragebogenerhebung) vor wie brüllende Löwen auf einer Eisscholle“ drückt metaphorisch eine Realität aus, die von einer Dissonanz spricht (die Studierenden waren in einer Rolle und einem Verhalten, das nicht zur Umgebung passte), die zwar individuell, jedoch in ihrer sinnlich-metaphorischen Qualität Realität mitteilbar macht. Die jeweils durchgekennzeichneten Sinnesanteile in Abb. 7b und c sind folglich nur in der Komplementarität der Pfade von Wissen und Ästhetik erfahrbar.

4.3 Eine erweiterte Definition

Der Ausflug zur OOO dient zum einen der Untermauerung von Abb. 6. Harman spannt eine Ontologie auf, die eine *new theory of everything* sein möchte (Kap. 1) und ein Realitätsverständnis umfasst, das der Spannweite vom Naturwissenschaftlichen bis hin zum Künstlerischen und Ästhetischen gerecht werden möchte. Zum anderen eröffnet OOO einen ontologischen Zugang zu einer Forschung, die einen hohen Grad an Gestaltungsbestimmtheit hat und sich nicht vollständig experimentell, funktionell und replikativ vergewissern kann. In der Würdigung einer Realität, die durch eine Intervention, einen Gestaltungseingriff oder -vorgang entsteht, und in Anerkennung dessen, dass es zu kurz gegriffen ist, sich nur auf eine vermessbare und ausschließlich sprachliche Realitätserfassung zu beschränken, ist es für DBR – und übrigens für viele Gestaltungswissenschaften ebenso – gerechtfertigt, sich ontologisch breiter aufzustellen und methodologisch neue Wege zu beschreiten. Das beschränkt sich nicht nur auf z. B. die schreibende Begleitung und Reflexion eines DBR-Projekts beispielsweise durch Autoethnographie, sondern schließt auch einen andersartigen Umgang mit medialen Interventionsformaten als Gestaltungsmittel ein, so wie es etwa in dem DBR-Projekt SCoRe (Student Crowd Research) mit der Idee des „Forschenden Sehens“ passiert (Reinmann, Vohle, Brase, Groß & Jänsch, 2020). Ebenso ist das erwähnte Resonanzkonzept von Rosa eine weitere Betrachtung wert.

Wie lässt sich die bisherige Definition zu DBR vor diesem Hintergrund ausbauen? Zum einen ist der Begriff der Erkenntnis aufzuweiten in vergewisserbares (empirisches) und sinnliches (ästhetisches) Erkennen (siehe auch Abb. 6). Zum anderen verdient der Begriff der Intervention eine Aufschlüsselung; schließlich geht es um Objekte und Eigenschaften (Qualitäten) (siehe Abb. 7), konkret um Gestaltungsobjekte und ihre Qualitäten und die sinnliche Erfahrung in einer Konstellation, die

ich als Experimentieren bezeichnen möchte. Der Begriff des Experimentierens dient mir hier als „Scharnier, das die Praxis der Kunst und die Praxis der Forschung miteinander verbindet“ (Rickli, 2015, S. 135). Und so lautet der erweiterte Definitionsversuch nun:

„Gestaltungsbasierte Forschung (*design-based research*) ist ein vergewisserbares (empirisches) wie auch sinnliches (ästhetisches) Erkennen durch Gestaltung auf der Basis differenzierten Wissens und in Form von Interventionen; Interventionen stellen ein Experimentieren mit Gestaltungsobjekten und ihren Eigenschaften dar. Erkenntnis und Gestaltung verändern das Wissen und die Interventionen; das Wissen umfasst Theorie- und Erfahrungswissen, pragmatisches und phänomenologisches Wissen, Orientierungs- und Gestaltungswissen, Umweltwissen und Wissen um die organisatorische Hülle.“

5.0 DBR auf neuen methodologischen Wegen

Mit diesem vorgestellten wissenschaftstheoretischen Fundament, abgeleitet aus den Technikwissenschaften und angereichert mit der Object-Oriented Ontology, dürfte das Design-Based Research in meinen Augen weit mehr methodologischen Raum einfordern als der, den es derzeit beansprucht. DBR kann ansetzen, sich als Fundierung einer Bildungswissenschaft zu verstehen, die sich primär als Gestaltungswissenschaft begreift und doch darüber hinausgeht. Qualitative und quantitative Forschungsmethoden sind willkommen, werden jedoch als Hilfsmittel auf ihre Plätze verwiesen und methodisch instrumentalisiert – man nimmt ihnen die Deutungshoheit in der Interpretation, wie die Bildungswissenschaften im Allgemeinen und DBR im Speziellen zu funktionieren haben und welcher Erkenntnishorizont ihnen zugestanden wird. DBR ist als Rahmenwerk methodologisch sicher noch nicht ausgereift, sondern befindet sich mitten auf einer Entwicklungsreise. Mit Verweis auf die Object-Oriented Ontology ist ein möglicher Ausgangspunkt gegeben, wie mit bildungswissenschaftlichen Realitäten und Gestaltungseinflüssen alternativ umgegangen werden kann.

In der Tat kann man, wiederum fast 10 Jahre später, erste Anzeichen dafür ausmachen, dass sich DBR in eine Richtung entwickelt, die gewisse Kompatibilitäten mit den vorgestellten wissenschaftstheoretischen Anlagen aufweist bzw. die sich zwischen den Polen von Technikwissenschaft und künstlerischer Forschung verorten lässt. Ein Beispiel findet sich in Herzberg und Joller-Graf (2020), wo DBR in Kombination des Inventarkonzepts von Flechsig (1979) zusammen mit einer technikwissenschaftlichen Perspektive neu interpretiert und begründet wird. Ein anderes Beispiel ist der holistische DBR-Modellentwurf von Reinmann (2020), den ich zum Schluss kurz anreißen und zwischen den Polen einordnen möchte; das Modell ist im EDeR-Journal erstmalig vorgestellt worden. Die Rückverweise auf die vorangegangenen Abschnitte stelle ich unter anderem durch den Bezug auf Abbildungen her.

4.1 Das holistische DBR-Modell zwischen Technikwissenschaft und künstlerischer Forschung

In dem Modell stellt Reinmann ein neues Begriffsinstrumentarium zu DBR vor und führt die Idee der semantischen Felder ein, die Zielfindung, Entwurf, Entwicklung, Erprobung und Analyse heißen, siehe Abb. 8.

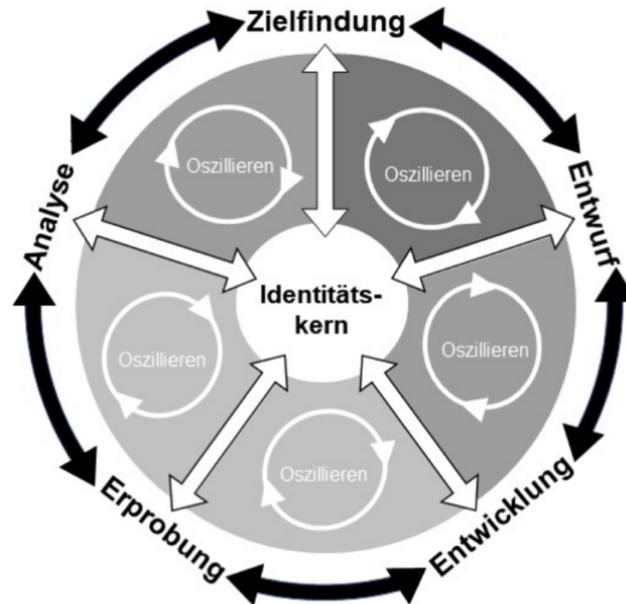


Abbildung 8: Semantische Felder des holistischen DBR-Modells (Reinmann, 2020, S. 3, Abb. 1)

Diese semantischen Felder entsprechen einer in den Technikwissenschaften üblichen Unterteilung in Phasen bei der Bewältigung technischer Probleme, was sich zudem in der Literatur zum Problemlöseverhalten mit einem handlungstheoretischen Ansatz deckt, vgl. Funke (2003, S. 95-99). Die Darstellung als Kreis vermittelt das für DBR so charakteristisch Zyklische; Reinmann nennt das den Iterationstyp I (Reinmann, 2020, S. 2-4). Diesem prozessualen Verständnis stellt Reinmann eine Sicht auf den Kreis als Struktur in seiner Ganzheit komplementär gegenüber, die – so ihre These – im Hintergrundbewusstsein von DBR-Forschenden wirkt und in der mentalen Gegenwärtigkeit eine Gleichzeitigkeit hat (S. 4). Man kann diesen Gedanken mit den Wissensarten aus Abb. 5 in Deckung bringen bzw. koppeln in dem Sinn, dass semantische Felder mit Wissensfeldern verknüpft sind und permanent präsent und wirksam in ihrem Einfluss sind.

Methodologisch interessant und neuartig ist, wie Reinmann Handlungsfelder zwischen den semantischen Feldern konstruiert (S. 4-6). Handlungsfelder beschreiben ein Handeln der Forschenden im Fokalbewusstsein zwischen zwei semantischen Feldern. In Abb. 8 heben die inneren Kreise dies als Oszillation (Iterationstyp II) hervor. Da Reinmann die Gestaltung in diesem Modell als Grundmodus annimmt und im Hintergrundbewusstsein verankert (S. 9), lässt sich sehr gut verstehen, wie sich jedes Handlungsfeld zudem im beständigen Wechselspiel

von Erkennen, Gestalten, Wissen und Intervention befindet; es sei hier an Abb. 4 erinnert, die diesen Prozess beschreibt. Gestaltung als Grundmodus und vorhandenes Wissen in Anknüpfung an die semantischen Felder prägen eine Forschung *durch* Design im Streben nach theoretischer Erkenntnis und praktischer Intervention – und werden von diesen wiederum angetrieben und genährt (nochmal: Abb. 4). Das gilt von Handlungsfeld zu Handlungsfeld.

Reinmann weist darauf hin, dass DBR methodisch vorrangig mit empirischen Methoden verbunden ist (S. 8). Sie hält es für fragwürdig, ob sich empirische, theoretische und gestaltende Methoden eindeutig im DBR-Zyklus verorten lassen. Eher sind alle Methodenvarianten relevant, dies jedoch in unterschiedlicher Gewichtung mit unterschiedlichen Ansprüchen an Standards (S. 9). Mir scheint, dass es am bildungswissenschaftlichen Forschungsgegenstand von DBR liegt, der genau das Spektrum aufspannt von experimentellen, funktionellen, replikativ vergewisserbaren Realitäten bis hin zu qualitativen, sinnlichen und abduktiv gestaltungsbestimmten Realitäten, siehe Abb. 6. Eine Methodenvielfalt ist nicht nur zu erwarten, sondern unumgänglich. Vor allem birgt das methodische Spektrum hin zum Pol der künstlerischen Forschung ein Entwicklungspotenzial für DBR.

Gegen Ende ihres Beitrags diskutiert Reinmann die Struktur von Design-Gegenständen, die sie am Arrangement einer Teil-Ganzes-Beziehung ausmacht und durchdekliniert (S. 11-13). Dieser Struktur möchte ich eine Wahrnehmungsstruktur hinzufügen (man könnte sie auch ästhetische Struktur nennen), wie sie die Object-Oriented Ontology beizusteuern vermag, siehe Abb. 7. Es gilt zu verstehen, wie Interventionen bzw. Design-Gegenstände über sinnliche Objekte in ihren sinnlichen Qualitäten entstehen und verarbeitet werden und wie damit umgegangen und darauf reagiert wird. Mit OOO ist die Chance verbunden, die Bandbreite an Erkenntnismöglichkeiten zu erhöhen.

5.2 DBR als Experimentalsystem

In der von mir entwickelten und als Verdichtung gedachten Definition habe ich den Begriff des Experimentierens als Erläuterung für die Intervention genutzt. Das geschah nicht gänzlich ohne eine weitere Intention: Nicht nur bietet sich der Begriff als Scharnier an, der Kunst und Forschung verbindet. Der Begriff ist zudem ein Anschluss an das, was Rheinberger (2018) als Experimentalsystem bezeichnet. DBR halte ich methodologisch für ein Experimentalsystem, das sich über eine Serie von Experimenten (Interventionen) erstreckt – dafür spricht allein das Zyklische in DBR, der Iterationstyp I nach Reinmann –, wo ein Experiment Einfluss nimmt auf das nächste und sich methodische Strenge an vielfältigen Stellen als brüchig und illusionär erweist. Diese methodische Brüchigkeit exemplifiziert Rheinberger für die Naturwissenschaften, denen man dies vermutlich am wenigsten zutrauen würde, an zahlreichen Beispielen molekularbiologischer Forschung umfassend und eindrücklich, vgl. Rheinberger (2021).

Daneben gibt es eine als Supra-Experimentalität bezeichnete temporale und räumliche Beziehung von Experimentalsystemen untereinander (Rheinberger, 2021, S. 139), die mir bei DBR wesentlich erscheint. Gestaltungs-basierte Forschung hat ein auf der Makroebene liegendes Erkenntnis-potenzial, wenn man in Experimentalkulturen zu denken beginnt.

Dies mag an dieser Stelle als Anstoß und Vorschlag zu einer Diskussion genügen, inwieweit die Entwicklung von DBR als methodologisches Rahmenwerk aus der Betrachtung zweier Pole in seiner Entwicklung profieren kann: einerseits von einem aus der Technikwissenschaft abgeleiteten Gestaltungsverständnis, das auf eine ausgearbeitete Wissenschaftstheorie zurückgreifen kann; und zum anderen von einer Ontologie, die das Realitätsverständnis erweitert und philosophisch ausgearbeitet ist.

6.0 References

- Banse, G., Grunwald, A., König, W. & Ropohl, G. (Hrsg.). (2006). *Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften*. Berlin: Edition Sigma. <https://doi.org/10.5771/9783845267166>
- Baumgartner, E., Bell, P., Brophy, S., Hoadley, C., Hsi, S., Joseph, D. et al. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Research*, 32(1), 5–8. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>
- Beljan, J. & Rosa, H. (2017). *Schule als Resonanzraum und Entfremdungszone. Eine neue Perspektive auf Bildung* (1. Auflage). Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141–178. Zugriff am 02.01.2019. Verfügbar unter: <http://www.istor.org/stable/1466837>
- Burda-Zoyke, A. (2017). Design-Based Research in der Berufs- und Wirtschaftspädagogik – Rezeption und Umsetzungsvarianten. *bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, (33). Zugriff am 02.09.2021. Verfügbar unter: https://www.bwpat.de/ausgabe33/burda-zoyke_bwpat33.pdf
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). London, New York: Routledge.
- Collins, A. (1992). Toward a Design Science of Education. In E. Scanlon & T. O’Shea (eds.), *New Directions in Educational Technology* (Series F: Computer and System Sciences, vol. 96, S. 15–22). Berlin: Springer. Zugriff am 02.01.2019. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-77750-9_2
- Easterday, M. W., Lewis, D. G. R. & Gerber, E. M. (2018). The logic of design research. *Learning: Research and Practice*, 4(2), 131–160. <https://doi.org/10.1080/23735082.2017.1286367>
- Flehsig, K.-H. (1979). *Leitfaden zur praxisentwickelnden Unterrichtsforschung* (Göttinger Monographien zur Unterrichtsforschung, Heft 1). Göttingen/Angerstein: Zentrum für didaktische Studien e. V.

- Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken* (Standards Psychologie). Stuttgart: Kohlhammer.
- Gettier, E. L. (1963). Is Justified True Belief Knowledge? *Analysis*, 23(6), 121–123.
- Harman, G. (2018). *Object-Oriented Ontology. A New Theory of Everything* (Pelican books, Bd. 18). London: Penguin Books.
- Henke, S., Mersch, D., van der Meulen, N., Strässle, T. & Wiesel, J. (2020). *Manifest der Künstlerischen Forschung. Eine Verteidigung gegen ihre Verfechter* (Denkt Kunst). Zürich: Diaphanes.
- Herzberg, D. & Joller-Graf, K. (2020). Forschendes Lernen mit DBR: Eine methodologische Annäherung. *Impact Free – Journal für freie Bildungswissenschaftler*, (33), 1–16. Zugriff am 13.01.2021. Verfügbar unter: <https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2020/11/Impact-Free-33.pdf>
- König, W. (2010). Werte, Wissen und Wissensintegration in den Technikwissenschaften. Systematische und historische Betrachtungen. In K. Kornwachs (Hrsg.), *Technologisches Wissen. Entstehung, Methoden, Strukturen* (Acatech diskutiert, S. 63–80). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Kornwachs, K. (2012). *Strukturen technologischen Wissens. Analytische Studien zu einer Wissenschaftstheorie der Technik*. Berlin: Edition Sigma.
- Kornwachs, K. (2018). *Philosophie für Ingenieure* (3., überarbeitete Auflage). München: Hanser.
- McKenney, S. & Reeves, T. C. (2012). *Conducting Educational Design Research*. Milton Park, Abingdon, Oxon: Routledge.
- Morton, T. (2019). *Ökologisch sein*. Berlin: Matthes & Seitz Berlin.
- Pietsch, W. (2014a). The Structure of Causal Evidence Based on Eliminative Induction. *Topoi*, 33, 421–435. <https://doi.org/10.1007/s11245-013-9190-y>
- Pietsch, W. (2014b). Wie wissenschaftlich sind die Ingenieurwissenschaften? *fatum – Philosophie entdecken*, 1, 21–25. Zugriff am 10.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.fatum-magazin.de/assets/files/fatum-Ausgaben/fatum01.pdf>
- Poser, H. (2012). *Wissenschaftstheorie. Eine philosophische Einführung* (Reclams Universal-Bibliothek, Bd. 18995, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage). Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- Reinmann, G. (2020). Ein holistischer Design-Based Research-Modellentwurf für die Hochschuldidaktik. *EDeR. Educational Design Research*, 4(2), 1–16. <https://doi.org/10.15460/eder.4.2.1554>
- Reinmann, G. & Sesink, W. (2014). Begründungslinien für eine entwicklungsorientierte Bildungsforschung. In A. Hartung, B. Schorb, H. Niesyto, H. Moser & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 10* (S. 75–89). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04718-4_4
- Reinmann, G., Vohle, F., Brase, A., Groß, N. & Jänsch, V. (2020). „Forschendes Sehen“ – Ein Konzept und seine Möglichkeiten. *Impact Free – Journal für freie Bildungswissenschaftler*, (26). Zugriff am 01.09.2021. Verfügbar unter: <https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2020/02/Impact-Free-26.pdf>
- Rheinberger, H.-J. (2018). *Experimentalität. Hans-Jörg Rheinberger im Gespräch über Labor, Atelier und Archiv*. Berlin: Kadmos.

- Rheinberger, H.-J. (2021). *Spalt und Fuge. Eine Phänomenologie des Experiments* (suhrkamp taschenbuch wissenschaft, Bd. 2343, Erste Auflage). Berlin: Suhrkamp.
- Rickli, H. (2015). Experimentieren. In J. Badura, S. Dubach, A. Haarmann, D. Mersch, A. Rey, C. Schenker et al. (Hrsg.), *Künstlerische Forschung. Ein Handbuch* (2. Aufl., S. 135–138). Zürich: Diaphanes.
- Rieger-Ladich, M. (2020). *Bildungstheorien zur Einführung* (2., ergänzte Auflage). Hamburg: Junius.
- Rosa, H. (2016). *Resonanz. Eine Soziologie der Weltbeziehung* (4. Auflage). Berlin: Suhrkamp.
- Schlaeger, J. & Tenorth, H.-E. (2020). *Bildung durch Wissenschaft. Vom Nutzen forschenden Lernens*. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.

Author Profile

Dominikus Herzberg ist Informatiker, Ingenieur und Bildungswissenschaftler und hat eine Professur für Informatik an der Technischen Hochschule Mittelhessen am Fachbereich Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Er forscht hauptsächlich zur Wissenschaftsdidaktik der angewandten Wissenschaften und zu Higher Education in der Informatik. Diese Forschung ist assoziiert mit dem Hamburger Zentrum für Universitäres Lehren und Lernen (HUL) an der Universität Hamburg. Herzberg ist Mitglied des DFG geförderten Netzwerks zu Design-Based Research.

Author Details

Dominikus Herzberg
Technische Hochschule Mittelhessen
Wiesenstraße 14
35390 Gießen
Germany
+49 641 309 2908
dominikus.herzberg@mni.thm.de

Editor Details

Prof. Dr. Tobias Jenert
Chair of Higher education and Educational Development
University of Paderborn
Warburger Straße 100
Germany
+49 5251 60-2372
Tobias.Jenert@upb.de

Journal Details

EDeR – Educational Design Research
An International Journal for Design-Based Research in Education
ISSN: 2511-0667
uhh.de/EDeR
#EDeRJournal (our hashtag on social media services)

Published by

Hamburg Center for University Teaching and Learning (HUL)

University of Hamburg
Schlüterstraße 51
20146 Hamburg
Germany
+49 40 42838-9640
+49 40 42838-9650 (fax)
EDeR.HUL@uni-hamburg.de
hul.uni-hamburg.de

In collaboration with

Hamburg University Press

Verlag der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg –
Landesbetrieb
Von-Melle-Park 3
20146 Hamburg
Germany
+49 40 42838 7146
info.hup@sub.uni-hamburg.de
hup.sub.uni-hamburg.de