

Claudia Haagen-Schützenhöfer<sup>1</sup>  
 Thomas Schubatzky<sup>1</sup>  
 Jan-Philipp Burde<sup>2</sup>  
 Thomas Wilhelm<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Karl-Franzens-Universität Graz  
<sup>2</sup>Eberhard Karls Universität Tübingen  
<sup>3</sup>Goethe-Universität Frankfurt

## Fidelity of Implementation im Zuge fachdidaktischer Entwicklungsarbeit

### Hintergrund

Die Entwicklung evidenzbasierter Unterrichtskonzepte (eUk) ist seit Jahren fester Bestandteil fachdidaktischer Forschung (Burde & Wilhelm, 2018; Wilhelm, Tobias, Waltner, Hopf, & Wiesner, 2011). Ihre Evaluation findet meist in einem (quasi-)experimentellen Design statt. Werden derartige Studien in einem Feldsetting durchgeführt, bleiben jedoch häufig relevante Fragen für die Bewertung des Konzepts offen, wie: Wurde das eUk so umgesetzt, wie ursprünglich von den Entwicklern angedacht? Welche Aspekte wurden mehr bzw. weniger genau umgesetzt? Welche Aspekte des eUk tragen besonders zur gewünschten Wirkung bei? Diese offenen Punkte resultieren unter anderem in einer verringerten internen Validität von Entwicklungsprojekten, da positive oder negative Effekte nicht direkt mit den entwickelten Materialien in Verbindung gebracht werden können. Zur Steigerung der internen Validität stellen wir in diesem Beitrag daher das Konzept von Fidelity of Implementation (FOI) für fachdidaktische Entwicklungsforschung vor. Damit soll es gelingen, die Effektivität evidenzbasierter Unterrichtskonzepte unter besonderer Berücksichtigung der Umsetzungstreue einzuschätzen, ohne jedoch Wirkmechanismen einzelner Variablen des eUks selbst aufzulösen. Nach einer kurzen Beschreibung des ursprünglichen Konstrukts FOI wird in diesem Beitrag ein Rahmenkonzept für die Entwicklung von FOI-Instrumenten speziell für Design-Based Research Projekte, beispielhaft durchgeführt am Projekt EPo-EKo (Haagen-Schützenhöfer et al. 2019), dargestellt.

### Fidelity of Implementation

Typische Kontroll-Treatmentgruppen Untersuchungen geben in der Regel eine gute Antwort auf die Frage „Funktioniert die Intervention?“. Aspekte, die das „Warum?“ oder „Wie?“ betreffen, oder Fragen wie „Unter welchen Bedingungen erzielt das evidenzbasierte Unterrichtskonzept eine besonders hohe Wirkung?“, bleiben dabei aber offen (Century, Rudnick, & Freeman, 2010). Hinzu kommt, dass per se nicht davon ausgegangen werden kann, dass Lehrkräfte entwickelte Unterrichtskonzepte automatisch so umsetzen, wie diese von den Entwicklern angedacht sind. Dies kann zur Annahme verleiten, dass grundsätzlich immer eine konzepttreue Umsetzung des Unterrichtskonzeptes vorliegt und dass keine zusätzlichen Faktoren zu den beobachteten Unterschieden zwischen Kontroll- und Treatmentgruppe beitragen. Die Intervention wird in derartigen Fällen zu einer „black box“ (Century et al., 2010).

Die Kernidee von Fidelity of Implementation besteht in dem Versuch, diese „black box“ etwas näher zu beleuchten. Fidelity of Implementation (O'Donnell, 2008) kann salopp als Treuegrad der Umsetzung übersetzt werden. Fullan (2001) beschreibt FOI bei der Umsetzung eines Unterrichtskonzeptes zum Beispiel mit „to implement it [das Unterrichtskonzept] faithfully in practice – that is, to use it as it is, supposed to be used, as intended by the developer“. Fidelity of Implementation beschreibt also insgesamt die Relation zwischen dem *intendierten Unterrichtskonzept* und der *tatsächlich von einer Lehrkraft umgesetzten Unterrichtsintervention*. Stains & Vickrey (2017) beschreiben in ihrem Rahmenkonzept für die Entwicklung von FOI-Messinstrumenten die Identifizierung von „critical components“ – also Komponenten, deren Vorhandensein das eUk in spezieller Weise charakterisieren und deren Umsetzung folglich

relevant ist. Diese kritischen Komponenten ergeben sich aufgrund der Operationalisierungen von (lokalen) Interventionstheorien der Entwickler im eUk und umfassen diejenigen Charakteristika der eUks, deren Implementierung nachvollzogen werden muss, um den Grad der Umsetzungstreue bestimmen zu können. In anderen Worten: Fidelity of Implementation beschreibt das Ausmaß, in welchem die kritischen Komponenten einer beabsichtigten Intervention tatsächlich in der Umsetzung anzufinden sind.

### **Fidelity of Implementation und Design-Based Research**

Auf den Bereich des Design-Based Research (DBR) lassen sich einige Aspekte bereits bestehender FOI-Rahmenkonzepte (Bond, Becker, Drake, & Vogler, 1997; Century et al., 2010; Mowbray, Holter, Teague, & Bybee, 2003) übertragen, andere benötigen eine Adaptierung. So ist das Ziel von DBR, ein praktisches Problem zu lösen, welches Implikationen für den Praktiker hat (Wilhelm, Spatz, Waltner, Hopf, & Wiesner, 2012). In diesem Sinne muss ein Rahmenmodell für FOI im Kontext von DBR (FOI@DBR) kritische Komponenten enthalten, deren Erhebung auch in einem Feldsetting mit einem möglichst geringen zusätzlichen Aufwand für teilnehmende Lehrkräfte bewältigbar ist. In diesem Beitrag wird exemplarisch eine Anwendung von FOI@DBR im Projekt „EPo-EKo“ (Burde et al., dieser Band) vorgestellt. In dieser Anwendung des Rahmenkonzepts stellen die im Zuge der Entwicklung des evidenzbasierten Unterrichtskonzepts „EPo“ (Burde et al., 2018) entstandenen Designkriterien zugleich die Grundlage für die kritischen Komponenten der FOI-Instrumente dar. Die einzelnen FOI-Kriterien (als operationalisierte kritische Komponenten, die aus den Designkriterien resultieren) werden dazu in Oberkategorien, sogenannte FOI-Dimensionen, zusammengefasst. Die FOI-Dimensionen dienen dabei als zusätzlicher, übergeordneter Organisationsrahmen.

### **Vorgehensweise bei der Entwicklung eines FOI@DBR-Instruments**

Die Entwicklung des FOI@DBR-Instruments untergliedert sich insgesamt in fünf grobe Entwicklungsphasen, wobei eine zyklische Überarbeitung innerhalb jeder Entwicklungsphase sinnvoll ist. Eine Übersicht der Abfolge und Anlage dieser Phasen ist in Abbildung 1 zu sehen. Die erste Phase besteht aus einer induktiven Ableitung von FOI-Kriterien und -Dimensionen aus dem eUk sowie aus der Literatur über das eUk. In der konkreten Umlegung auf unser Projekt bedeutet das: Das im Zuge des Projekts EPo-EKo weiterentwickelte Frankfurter Unterrichtskonzept EPo wurde als Schülertext/-material in Schulbuchform entwickelt. Aus diesem Schülertext sowie aus den aus der Literatur für dieses eUk abgeleiteten Designkriterien wurden schließlich FOI-Kriterien sowie Dimensionen entwickelt. Das Ziel dieses Schrittes besteht also darin, relevante Designkriterien des eUks zu identifizieren und schließlich in FOI-Kriterien zu transformieren.

Auf Basis dieser Ableitung von FOI-Kriterien werden in der zweiten Entwicklungsphase die Kriterien und Dimensionen finalisiert. In unserem Fall wurde dies in mehreren Überarbeitungszyklen

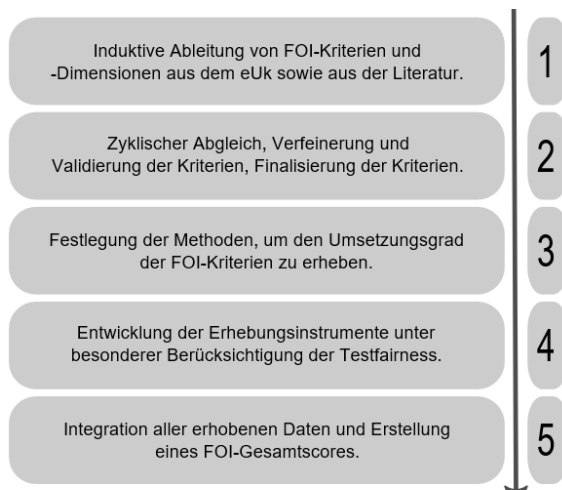


Abb. 1: Entwicklungsphasen eines FOI@DBR-Instruments

in kommunikativem Abgleich mit den Entwicklern durchgeführt und validiert. Stehen die FOI-Kriterien und -Dimensionen final fest, werden in der dritten Entwicklungsphase die Erhebungsmethoden für die FOI-Kriterien festgelegt. Um den Umsetzungsgrad aller FOI-Kriterien ermitteln zu können, scheint eine durchgängige Unterrichtsbeobachtung ideal. Im Projekt EPo-EKo ist eine solche aus administrativen, rechtlichen und ressourcentechnischen Gründen nicht möglich, weshalb auf Selbstauskünfte der Lehrkräfte zurückgegriffen wird. Die Lehrkräfte werden gebeten, die Umsetzung des als Schulbuch fixierten eUks mithilfe eines vorstrukturierten Unterrichtslogbuches zu dokumentieren. Für einen Teil der FOI-Kriterien lässt sich die Implementierungstreue direkt aus diesem Logbuch ableiten. Für andere Kriterien ist dieses Vorgehen nicht möglich, weshalb auf zusätzliche Erhebungsmethoden zurückgegriffen werden muss. Die FOI-Kriterien sollen mithilfe eines Fragebogens erhoben werden. In Entwicklungsphase vier steht daher die Entwicklung der Erhebungsinstrumente unter besonderer Berücksichtigung der Testfairness im Vordergrund. Insgesamt müssen dabei Items entstehen, die testfair Bezug darauf nehmen, ob die als Instruktionselemente eines Schulbuchttextes transformierten Designkriterien wie intendiert bestimmte Unterrichtshandlungen ausgelöst haben bzw. wie detailgetreu dies geschehen ist.

Die fünfte und letzte Entwicklungsphase beinhaltet die Integration aller erhobenen Daten (Logbuch, Heft, Fragebogen) um schließlich die Fidelity of Implementation zu ermitteln. Ziel dabei ist einerseits die Erstellung eines gesamten FOI-Scores, welcher die Umsetzungstreue quantifiziert. Andererseits sollen durch die Analyse einzelner FOI-Kriterien auch detaillierte Schlüsse auf die Akzeptanz der Lehrkräfte möglich sein.

#### Beispiele für FOI-Designdimensionen, Kriterien und Items

Aus den für das eUk „EPo“ entwickelten FOI-Kriterien wurden insgesamt fünf FOI-Dimensionen abgeleitet: (1) Grundlegende Denkmuster, (2) Themenreihenfolge, (3) Analogien, (4) Sprachliche Repräsentationsform und (5) Graphische Repräsentationsform. Außerdem wurde die Dimension „typischer Unterricht“ hinzugefügt, um zu erheben, inwiefern die Lehrkräfte Aspekten eines typischen Zugangs gefolgt sind. In Abbildung 2 ist zur Illustration ein Beispielitem für die Dimension „Sprachliche Repräsentationsform“ dargestellt.

##### In meinem Elektrizitätslehreunterricht ...

A	ausschließlich A	überwiegend A	teils - teils	überwiegend B	ausschließlich B	B
... wurde der Begriff „Stromstärke“ verwendet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... wurde der Begriff „Intensität der Elektronenströmung“ verwendet.

Abb. 2: Beispielitem aus der Designdimension „Sprachliche Repräsentationsform“

#### Aktueller Stand und Ausblick

Aktuell wird der entwickelte FOI-Fragebogen mithilfe eines Online-Tools an die im „EPo-Strang“ des Projekts „EPo-EKo“ involvierten Lehrkräfte administriert. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Fidelity of Implementation zwischen den Lehrkräften zu einem beachtlichen Teil streut. Nach der finalen Ermittlung eines FOI-Scores für alle Lehrkräfte soll schließlich der Zusammenhang mit dem Lernzuwachs untersucht werden.

**Literatur**

- Bond, G. R., Becker, D. R., Drake, R. E., & Vogler, K. M. (1997). A fidelity scale for the individual placement and support model of supported employment. *Rehabilitation Counseling Bulletin*, *40*, 265–284.
- Burde, J.-P., & Wilhelm, T. (2018). Empirische Befunde zur Lernförderlichkeit des Elektronengasmodells. In Maurer Christian (Ed.), *Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht - normative und empirische Dimension* (pp. 122–125).
- Century, J., Rudnick, M., & Freeman, C. (2010). A Framework for Measuring Fidelity of Implementation: A Foundation for Shared Language and Accumulation of Knowledge. *American Journal of Evaluation*, *31*(2), 199–218. <https://doi.org/10.1177/1098214010366173>
- Fullan, M. (2001). *The Meaning of Educational Change*. New York, NY: Teachers College Press.
- Haagen-Schützenhöfer, C., Burde, J.-P., Hopf, M., Spatz, V., & Wilhelm, T. (2019). Using the electron-gas model in lower secondary schools - a bi-national Design-Based-Research-Project. In E. McLoughlin & P. van Kampen (Eds.), *Concepts, Strategies and Models to Enhance Physics Teaching and Learning* (1st ed., pp. 3–12). Cham: Springer International Publishing; Imprint Springer.
- Mowbray, C. T., Holter, M. C., Teague, G. B., & Bybee, D. (2003). Fidelity criteria: Development, measurement, and validation. *American Journal of Evaluation*, *24*(3), 315–340.
- O'Donnell, C. L. (2008). Defining, Conceptualizing, and Measuring Fidelity of Implementation and Its Relationship to Outcomes in K–12 Curriculum Intervention Research. *Review of Educational Research*, *78*(1), 33–84. <https://doi.org/10.3102/0034654307313793>
- Stains, M., & Vickrey, T. (2017). Fidelity of Implementation: An Overlooked Yet Critical Construct to Establish Effectiveness of Evidence-Based Instructional Practices. *CBE Life Sciences Education*, *16*(1). <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0113>
- Wilhelm, T., Spatz, V., Waltner, C., Hopf, M., & Wiesner, H. (2012). Design-Based Research am Beispiel der zweidimensional-dynamischen Mechanik. In S. Bernholt (Ed.), *Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik: Vol. 32. Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht: Jahrestagung der GDGP in Oldenburg 2011* (pp. 31–47). Münster: Lit-Verlag.
- Wilhelm, T., Tobias, V., Waltner, C., Hopf, M., & Wiesner, H. (2011). Design-Based Research am Beispiel der zweidimensional-dynamischen Mechanik. *Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht, Jahrestagung der GDGP in Oldenburg*, 31–47.