

# Abschlussbroschüre TUD-Sylber

## EV-Portrait 4.4 Professionelle Aufgabenkultur in der Lehrerbildung

Ziel des Einzelvorhabens war es, zukünftigen Lehrenden bereits während des Studiums zu vermitteln, wie Aufgaben für Lernende mit unterschiedlichen Voraussetzungen systematisch ausgewählt, überarbeitet, eingesetzt und deren Bearbeitungsergebnisse interpretiert werden können. Ferner sollte bei den zukünftigen Lehrenden die Betrachtung von Aufgaben als zentraler Teil des Unterrichtsgeschehens angeregt bzw. die momentan vorherrschende Aufgabenkultur verändert werden. Zur Erreichung dieser Ziele wurde während der Projektlaufzeit ein Trainingskonzept und Trainingsinhalte erarbeitet, das Training mehrfach durchgeführt und evaluiert sowie anhand der daraus gewonnenen Erkenntnisse iterativ optimiert. Im Folgenden werden die einzelnen Etappen dieses Prozesses vorgestellt.

### 1. Erarbeitung des Trainingskonzepts und der Trainingsinhalte

Zu Projektbeginn wurde ein Konzept für das Training zum Thema Aufgabenkultur entworfen. Um die Inhalte des Konzepts bestimmen zu können, wurden zunächst klassische psychologische Modelle für (Lern-)Aufgaben (z.B. Klauer, 1987; Schott & Ghanbari, 2008; Seel, 1981) analysiert sowie weiterführende empirische Studien zu Stichworten wie Lernaufgaben, Konstruktion von Aufgaben, Einsatz von Aufgaben im Unterricht sowie Aufgabenbearbeitung durch Lernende gesichtet. Aus den Ergebnissen dieses Schrittes wurde ein Ablaufschema zur Aufgabennutzung für Lehrende entworfen, welches aus drei Bereichen besteht: Aufgaben systematisch überarbeiten, Aufgaben zielgerichtet auswählen und Aufgaben reflektiert einsetzen (vgl. Abbildung 1).

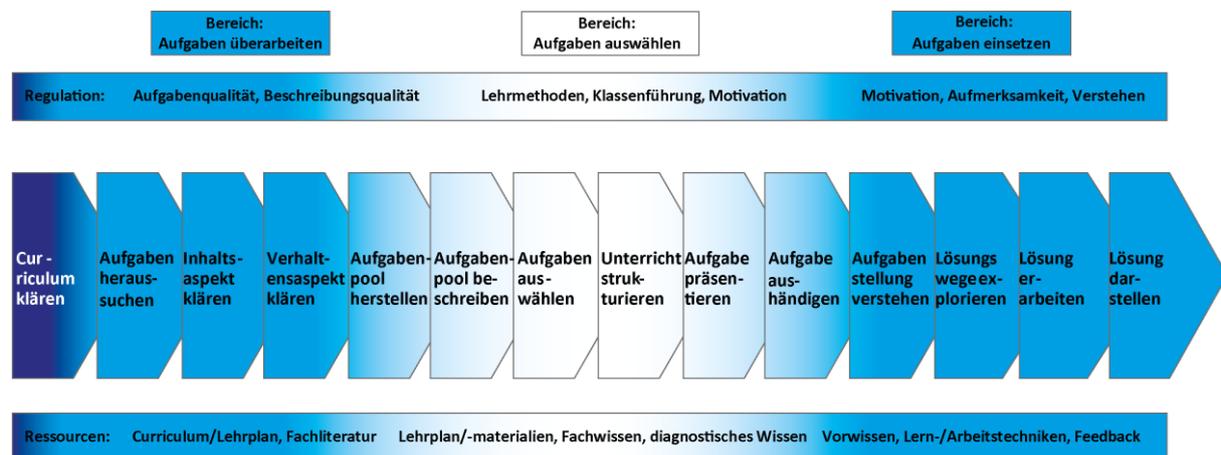


Abbildung 1: Ablaufschema zur Aufgabennutzung

Zu diesen Bereichen der Aufgabennutzung wurden anschließend mögliche Trainingsinhalte und -aufgaben bestimmt. Da es sich beim Auswählen, Überarbeiten und Einsetzen von Aufgaben um komplexe Tätigkeiten handelt, die mehrfach in spezifischen Anwendungskontexten ausprobiert und eingeübt werden müssen, wurde auf das 4C/ID-Modell von van Merriënboer und Kirschner (2018) als konzeptueller Rahmen für das Training zurückgegriffen. Entsprechend des 4C/ID

wurden Inhaltsbereiche mit zunehmend komplexer werdenden Trainingsaufgaben, generisches Wissen und domänenspezifische Tipps sowie Trainingsphasen zur Automatisierung bestimmt. Dieser vervollständigte konzeptuelle Rahmen wurde dann mehrfach mit Experten im Bereich der pädagogischen Psychologie, der allgemeinen Didaktik und verschiedener Fachdidaktiken diskutiert und anschließend modifiziert. Danach wurde der konzeptuelle Rahmen mit den eigentlichen Trainingsmaterialien gefüllt. Dazu gehörten entsprechende Fallarbeiten, Aufgabenstellungen, Beispiele usw. in Form von Arbeitsblättern. Zur Illustration dieses Schrittes wird im Folgenden eine Trainingsaufgabe detailliert vorgestellt.

### *1.1 Vorüberlegungen zur hier dargestellten Trainingsaufgabe*

Ein wichtiges Teilziel der durch Bloom (1956) etablierten und durch Anderson und Krathwohl (z.B. Krathwohl, 2002) revidierten Lernzieltaxonomie war es, Aufgabenkonstrukteure und Lehrende dazu anzuregen, Aufgaben zu erzeugen, die nicht nur das bloße Abfragen von Fakten oder die Wiedergabe von einfachen Erklärungen adressieren. Vielmehr sollten sie Aufgaben kreieren, die das Anwenden von gelerntem Wissen, die Analyse von Problemstellungen oder die Beurteilung von Lösungsstrategien fordern und Lernende somit zu deutlich komplexeren kognitiven Prozessen bei der Bearbeitung der Aufgaben anregen. Ob Lernende jedoch zur Bewältigung dieser kognitiven Prozesse in der Lage sind, hängt maßgeblich von ihren individuellen Lernvoraussetzungen, wie etwa ihrem Vorwissen, ihren Lernstrategien und ihrer Lernmotivation ab. Im Sinne dieser Überlegung kann die Lernzieltaxonomie auch als Mittel zur effektiven Binnendifferenzierung im Unterricht eingesetzt werden, indem leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern anforderungsreiche und leistungsschwächeren Lernenden anforderungsreduzierte Lernaufgaben zugewiesen werden.

Im Training zur Aufgabenkultur sollten die Studierenden dieses Vorgehen zunächst an vorgegebenen Beschreibungen von Unterrichtsstunden nachvollziehen und anschließend anhand vorbereiteter Inhaltsbereiche selbstständig umsetzen. Zur Unterstützung des ersten Schrittes des Nachvollziehens wurde die folgende Trainingsaufgabe erarbeitet. Grundlage zur Erarbeitung des Trainingsinhalts war ein Schulbesuch an der Freien Christlichen Mittelschule Schirgiswalde, an welcher der Schulleiter Torsten Heidrich während einer Mathematikstunde zum Thema „Hohlkugel“ vergleichbare Aufgaben stellte.

### *1.2 Trainingsaufgabe zum Thema „Differenzierung mittels Aufgaben im Unterricht“*

Analysieren Sie die Aufgaben in den beiden Stundenbeschreibungen.

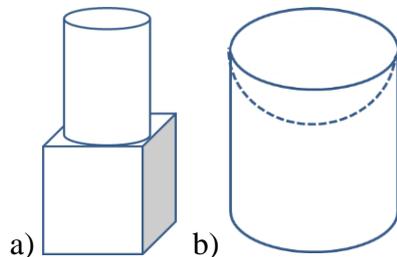
- Beurteilen Sie die kognitiven Anforderungen, die Lernende bei der Bearbeitung der einzelnen Teilaufgaben bewerkstelligen müssen.
- Beurteilen Sie die Inhaltsebene der einzelnen Teilaufgaben.
- Tragen Sie Ihre Ergebnisse in die Lernzieltaxonomie ein.
- Vergleichen Sie die Anforderungen in den beiden Stundenbeschreibungen und skizzieren Sie Ihre Überlegungen auf einer Folie.

Stundenbeschreibungen zum Thema Hohlkugel aus einer 7. Oberschulklasse.

**unteres Leistungsspektrum**

**Aufgabe 1**

Benennen Sie die enthaltenen Körper!



**Aufgabe 2**

Beschreiben Sie die Eigenschaften (Ecken, Kanten und Flächen) der beiden Objekte!

**Aufgabe 3**

Berechnen Sie das Volumen beider Objekte, wenn die Kantenlänge bzw. der Durchmesser aller Objekte 20 mm ist.

**Aufgabe 4**

Berechnen Sie den Volumenanteil der Waffel in der unten abgebildeten Raffaello-Kugel. a) Bestimmen Sie dazu die erforderlichen Radien von Waffel und Creme ( $r_{\text{waffel}}$  und  $r_{\text{creme}}$ ). Beachten Sie dabei, dass der Außenradius der Creme gleich der Innenradius der Hohlkugel ist.

b) Berechnen Sie das Volumen der Hohlkugel ( $K_{\text{waffel\_hohl}}$ ), indem Sie die Volumen beider Kugeln ( $K_{\text{waffel}}$  und  $K_{\text{creme}}$ ) voneinander abziehen.

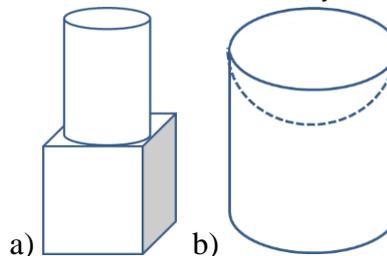
c) Setzen Sie das Volumen der Waffel zum gesamten Gebäck in Bezug, um den Volumenanteil zu bestimmen.



**oberes Leistungsspektrum**

**Aufgabe 1**

Berechnen Sie das Volumen beider Objekte, wenn die Kantenlänge bzw. der Durchmesser aller Objekte 20 mm ist.



**Aufgabe 2**

Berechnen Sie den Volumenanteil der Waffel in der unten abgebildeten Süßigkeit.

a) Erarbeiten Sie eine Strategie zur Ermittlung dieses Wertes. Skizzieren Sie Ihre Strategie!

b) Berechnen Sie den entsprechenden Volumenanteil.

c) Überlegen Sie, ob das Resultat mit Ihrer Erwartung diesbezüglich übereinstimmt. Beurteilen Sie ggf., warum dieser Unterschied entstanden sein könnte.



Abbildung 2: Trainingsaufgabe „Differenzierung mittels Aufgaben im Unterricht“

In beiden Stundenbeschreibungen werden die Schülerinnen und Schüler zunächst mit der geometrischen Figur der Hohlkugel vertraut gemacht. Dazu wird im ersten Teil der Aufgabe 1 die Aufmerksamkeit der Lernenden auf zusammengesetzte Körper gelenkt. Anschließend wird im zweiten Teil der Aufgabe eine Figur vorgestellt, die sich nicht additiv, sondern im Sinne einer Hohlkugel subtraktiv aus bekannten Körpern (vgl. Abbildung 2 Aufgabe 1b, in diesem Fall aus Zylinder und Kugel) zusammensetzt. Während in der Stundenbeschreibung für das untere Leistungsspektrum dies mit viel Unterstützung durch konkrete einzelne Teilaufgaben realisiert wird, müssen sich die Lernenden des oberen Spektrums diese Zusammenhänge selbst erarbeiten. Anschließend wird die Berechnung zusammengesetzter Körper an einem fiktiven Beispiel mit einer vorgegebenen Kantenlänge bzw. einem vorgegebenen Durchmesser trainiert. Die Erkenntnisse aus diesem Schritt werden dann in einer alltagsnahen Problemstellung (der Waffel im Gebäck) erneut aufgegriffen, bei welcher die Schülerinnen und Schüler einfach nachvollziehen können, wozu Wissen zum Thema Hohlkugel nützlich sein kann. Auch hierbei wird durch die gegebenen Aufgabenstellungen differenziert. Die Lernenden des unteren Leistungsspektrums bekommen die einzelnen Berechnungsschritte durch die Aufgabe vorgegeben, während sich die Lernenden des oberen Spektrums diese selbst erarbeiten müssen. Darüber hinaus sollen diese Schülerinnen und Schüler ihre Vorüberlegungen zum Volumen der Hohlkugel anhand der nun erzielten Ergebnisse reflektieren, um ihr mathematisches Grundverständnis weiter auszubauen.

Neben der hier gezeigten Trainingsaufgabe und den weiteren Trainingsmaterialien gab es eine ausführliche Anleitung zur Auswahl, Überarbeitung und zum Einsatz von Aufgaben für ein Aufgabenset, welches die Teilnehmenden während der Automatisierungsphase des Trainings selbst erarbeiten. Die Qualität dieser durch die Studierenden erarbeiteten Aufgabensets war der wichtigste Indikator für die Bewertung des Trainingserfolgs, der im Folgenden zusammen mit weiterführenden Evaluationsdaten dargestellt wird.

## **2. Evaluation und Optimierung des Trainings**

Als Rahmenkonzept zur Evaluation des Trainingserfolgs wurde das Evaluationsmodell nach Kirkpatrick (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006) verwendet. Entsprechend des Modells wurden die Teilnehmenden hinsichtlich ihrer Zufriedenheit mit dem Training (Skala mit 12 Items, vgl. Prescher, 2014), ihrem selbsteingeschätzten Vor- und Nachwissen und ihrer Transfererwartung (Skala mit drei Items, vgl. Prescher, 2014) befragt. Zusätzlich wurden die durch die Teilnehmenden erzeugten Aufgabensets durch zwei unabhängige Experten im Bereich Lernaufgaben bewertet, um neben den Selbsteinschätzungen auch objektive Daten, wie die Qualität der Aufgabensets, zur Verfügung zu haben (vgl. Abbildung 7).

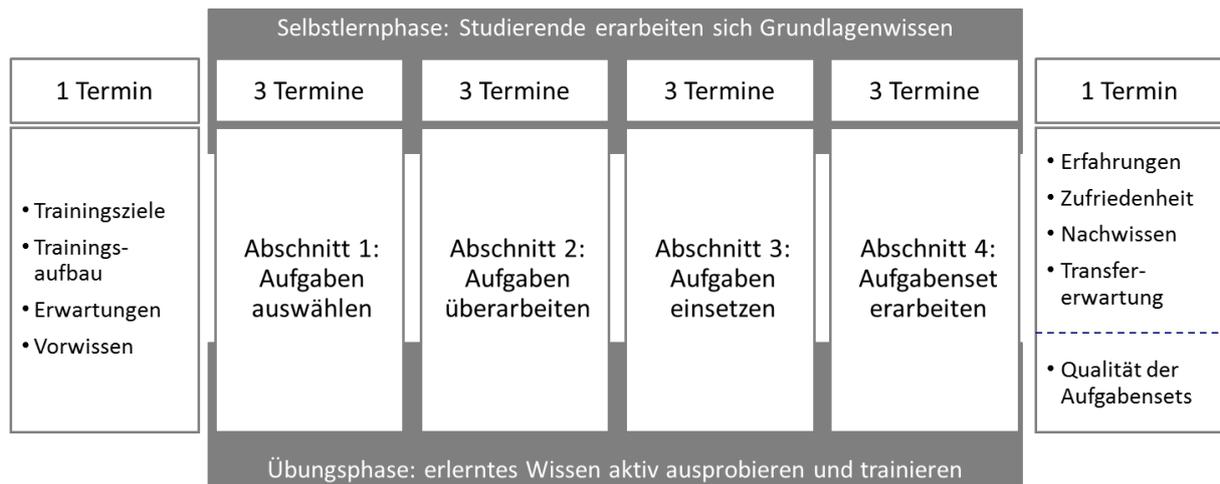


Abbildung 3: Trainingsaufbau und -ablauf sowie verwendete Evaluationsinstrumente

### 2.1 Evaluationsergebnisse und Optimierung nach dem ersten Trainingsdurchlauf

Im WS 17/18 wurde das Training erstmals erfolgreich mit einer kleinen Anzahl an Lehramtsstudierenden ( $N = 14$ ) durchgeführt. Obwohl die Evaluationsergebnisse zeigen, dass die Teilnehmenden auch bei diesem ersten Trainingsdurchlauf bereits recht zufrieden mit dem Training waren (z.B. Skala Zufriedenheit  $M = 5,4$  bei einem Skalenrange von 1 bis 6), wurde hierbei deutlich, dass viele der Trainingsaufgaben nicht unabhängig vom fachlichen Kontext betrachtet werden können. So unterliegen beispielsweise typische Fehler in Deutsch einer anderen Systematik als in Mathematik. Deshalb wurden während der Semesterpause zwischen dem WS 17/18 und dem SS 18 alle Materialien zumindest in zwei Fächern vorbereitet (später sind die Materialien noch um ein oder zwei weitere Fachkontexte ergänzt worden). Zusätzlich wurde in dieser Zeit auch die Anleitung für die Praxisphase um weitere fachspezifische Beispiele ergänzt.

### 2.2 Evaluationsergebnisse und Optimierung im Projektjahr 2018 und 2019

Die Evaluationsergebnisse aus 2018 und 2019 zeigten, dass Lehramtsstudierende ( $N = 76$ ) mit Hilfe des Trainings nicht nur theoretisches Wissen, sondern anwendungsbereite Kompetenzen erwerben konnten. So belegen die durch die Lernenden erstellten Aufgabensets, dass Lehramtsstudierende Lernaufgaben vollständig durch die Angabe von Inhalt und kognitiven Operationen sowie entsprechender Lernvoraussetzungen beschreiben konnten (vgl. Abb. 7). Dies ermöglicht, dass auch andere Lehrende diese Aufgabensets in ihrem Unterricht adäquat verwenden könnten. Kleinere Abzüge in der Produktqualität gab es vor allem dadurch, dass entweder die Aufgabensets nicht im Sinne eines antizipierten Unterrichtsgeschehens gegliedert wurden oder dass keine oder zu wenige Möglichkeiten im Sinne der Differenzierung von Lernleistungen im Aufgabenset enthalten waren.

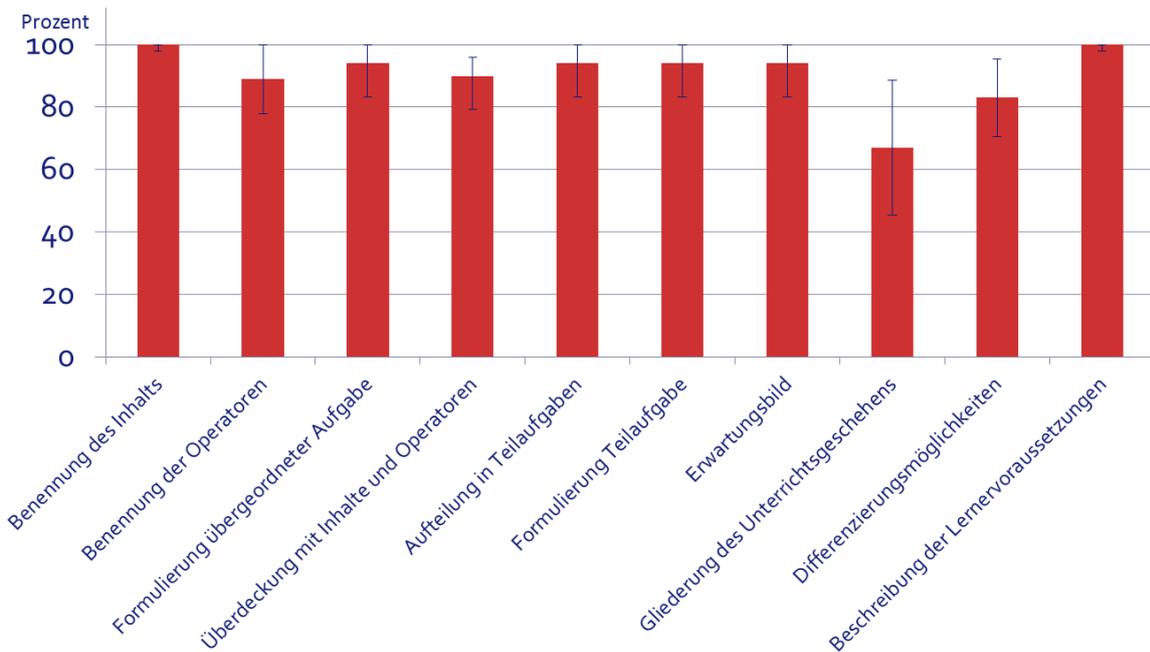


Abbildung 7: Qualität der Aufgabensets

Die folgende Abbildung zeigt ein solches Aufgabenset im Überblick, welches durch einen Lehramtsstudierenden erzeugt wurde.

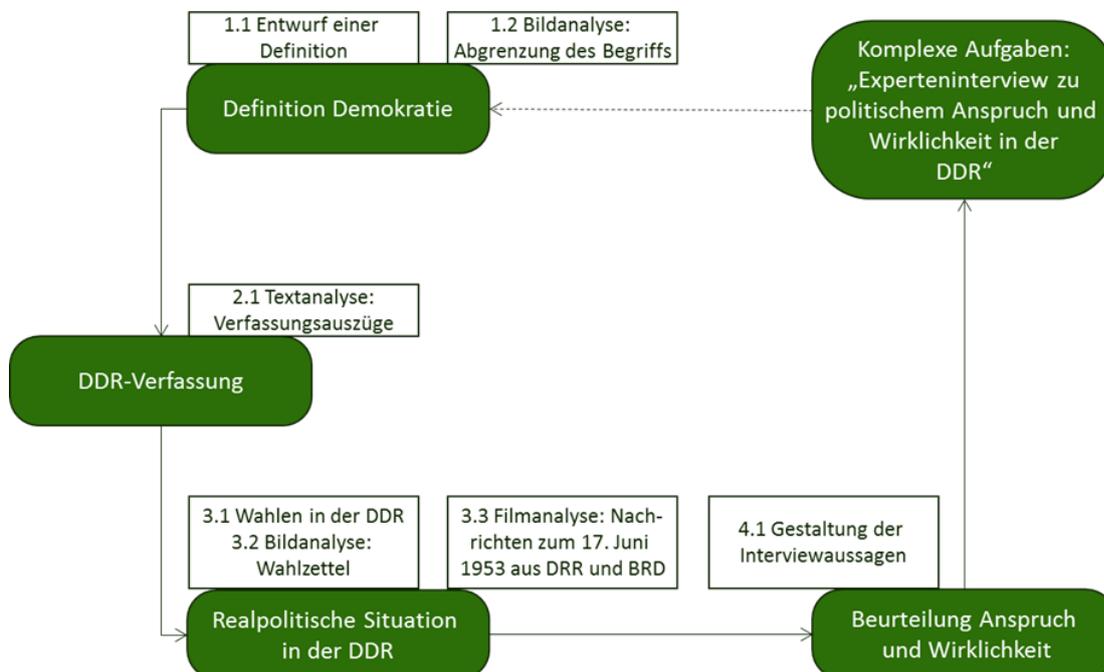


Abbildung 4: Aufgabenset im Lernbereich: „Demokratie in der ehemaligen DDR“

Darüber hinaus belegen die Ergebnisse auf Zufriedenheits- und Transferebene, dass die Lehramtsstudierenden das Training für eine wesentliche Bereicherung innerhalb ihres Studierangebots halten (z.B. Zufriedenheit  $M = 5,5$  bei einem Skalenrange von 1 bis 6). Dies ist der Fall, da sie bestimmte Inhalte nicht nur theoretisch durchdenken sondern praktisch ausprobieren können (Ergebnisse zur Eigenaktivität  $M = 5,6$  bei einem Skalenrange von 1 bis 6).

Trotz dieser positiven Ergebnisse zeigte die Evaluation im SS 18 noch einmal kleineren Optimierungsbedarf hinsichtlich bestimmter Trainingsinhalte und -abläufe. So wurde beispielsweise für das Thema Erwartungsbild, welches etwas hinter den anderen Themen im Nachwissen zurücklag, die Durchführung einiger anderer Termine leicht verändert, sodass mehr Zeit für die Bearbeitung dieses Bereichs zur Verfügung stand. Auch wurden für das eher abstrakte Thema der kognitiven Anforderungsanalyse weitere lebensweltnahe Beispiele erarbeitet und der Arbeitsauftrag für die Studierenden leicht modifiziert. Diese Änderungen wurden im SS 19 erfolgreich in den beiden Trainingsdurchläufen umgesetzt.

### **3. Bewertung der Projektergebnisse und Ausblick**

Hinsichtlich der Qualitätsverbesserung innerhalb der Lehrerbildung an der TU Dresden hat das Einzelvorhaben ein systematisch aufgebautes Trainingskonzept mit den dazugehörigen Trainingsmaterialien für ein zentrales unterrichtliches Handlungsfeld (Aufgaben bzw. Aufgabekultur) erarbeitet, mit anderen lehrerbildenden Akteuren der TU Dresden diskutiert sowie auf entsprechenden Tagungen und Kongressen vorgestellt (z.B. auf der Tagung der Arbeitsgruppe Training von Unterrichts- und Sozialkompetenz in Braunschweig oder dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Frankfurt). Die Evaluationsergebnisse zu diesem Training belegen, dass Lehramtsstudierende das Angebot sehr schätzen und dass sie durch das Training anwendungsbereites Wissen erwerben können. Letztgenanntes zeigen vor allem die Aufgabensets, welche die Teilnehmenden noch während des Trainings erarbeiteten. Diese Sets sind jedoch nicht nur aus Sicht der Evaluation wertvoll. Vielmehr können sie durch die Studierenden beispielsweise im Rahmen von Praktika oder schulpraktischen Übungen nachgenutzt werden.

Darüber hinaus hat das Einzelvorhaben weitere Produkte für eine Verbesserung der Qualität der Lehrerbildung an der TU Dresden erschaffen. So sind während der Projektlaufzeit zwei Handreichungen a) „Urheberrecht in (digitalen) Aufgaben“ (vgl. Damnik, Horlacher, Lauber-Rönsberg & Körndle, 2018) und b) „Automatische Aufgabenerzeugung“ (vgl. Damnik, Gierl, Proske, Körndle & Narciss, 2018) sowie die Dissertationsschrift „Voraussetzungen für einen effektiven Wissenserwerb im Learners-as-Designers-Ansatz“ (vgl. z.B. Damnik, Proske & Körndle, 2017) erarbeitet worden, von denen alle Lehrenden profitieren können.

Das Training zum Thema Aufgabekultur kann nach Ende der Projektlaufzeit von Sylber in das allgemeine Curriculum der Psychologie bzw. der Professur für die Psychologie des Lehrens und Lernens überführt werden. Dies bedeutet, dass sowohl das konzeptuelle Rahmen als auch die eigentlichen Trainingsinhalte für die Ausbildung von Lehramtsstudierenden erhalten bleiben. Darüber hinaus ist aktuell in Prüfung, ob bzw. unter welchen Bedingungen das Training an weitere Lehramtsausbildungsstätten weitergeben werden kann.

#### Literatur

- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives*. Vol. 1: Cognitive domain. New York: McKay, 20-24.
- Damnik, G., Gierl, M., Proske, A., Körndle, H., & Narciss, S. (2018). Automatische Erzeugung von Aufgaben als Mittel zur Erhöhung von Interaktivität und Adaptivität in digitalen Lernressourcen. In U. Lucke & S. Strickroth

- (Hrsg.), *E-Learning Symposium 2018, Innovation und Nachhaltigkeit–(k)ein Gegensatz?!*. Potsdam: Universitätsverlag Universität Potsdam.
- Damnik, G., Horlacher, S., Lauber-Rönsberg, A. und Körndle, H. (2018). Lernen durch die Gestaltung von digitalen Medien – Warum offene Bildungsmaterialien einen Mehrwert bieten können. In B. Berendt, A. Fleischmann, N. Schaper, B. Szcyrba, & J. Wildt (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre*. Ausgabe Nr. 87, A 3.34, S. 41-62. Berlin: Raabe - Fachverlag für Wissenschaftsinformation.
- Damnik, G., Proske, A., & Körndle, H. (2017). Designing a constructive learning activity with interactive elements: the effects of perspective-shifting and the quality of source material. *Interactive Learning Environments*, 25(5), 634-649.
- Kirkpatrick, D. & Kirkpatrick, J. (2006). *Evaluating training programs*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.
- Klauer, K. (1987). *Kriteriumsorientierte Tests*. Göttingen: Hogrefe.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218.
- Prescher, C. (2014). *Erwerbstätige als Innovatoren - Empirische Studien zu Bedingungen und Methoden der Förderung der Innovationsentwicklung*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- Schott, F. & Ghanbari, S. A. (2008). *Kompetenzdiagnostik, Kompetenzmodelle, kompetenzorientierter Unterricht. Zur Theorie und Praxis überprüfbarer Bildungsstandards*. Münster: Waxmann.
- Seel, N. M. (1981). *Lernaufgaben und Lernprozesse*. Stuttgart: Kohlhammer.
- van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner, P. (2018). *Ten steps to complex learning*. New York: Routledge.