

[www.welt.de/politik/deutschland/plus241930689/Bildungskrise-Das-holen-die-Kinder-nie-wieder-auf.html](http://www.welt.de/politik/deutschland/plus241930689/Bildungskrise-Das-holen-die-Kinder-nie-wieder-auf.html)

- Pöhler, B. (2018). *Konzeptuelle und lexikalische Lernpfade und Lernwege zu Prozenten. Eine Entwicklungsforschungsstudie*. Springer Spektrum.
- Pöhler, B., Thiede, B., & Holzäpfel, L. (2021): Prozentrechnen nachhaltig verstehen. *Lehren und Lernen mit dem Prozentstreifen*. *mathematik lehren*, (224), 17–21.
- Schilling, W. (2014): Ins Netz gegangen. Rechennetze – eine „produktive Übungsform“ zur Prozentrechnung. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 29 (4), 14–17.
- Thüringer Schulgesetz (ThürSchulG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. April 2003. Abgerufen am 17. 7. 2022, von [landesrecht.thueringen.de/bsth/document/jlr-SchulGTH2003rahmen](http://landesrecht.thueringen.de/bsth/document/jlr-SchulGTH2003rahmen)
- Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport. Landesaktionsprogramm „Stärken-Unterstützen-Abholen“ für Kinder und Jugendliche nach Co-

rona. Abgerufen am 20.11.2022, von [staerken-unterstuetzen-abholen.thueringen.de/](http://staerken-unterstuetzen-abholen.thueringen.de/)

Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (TMBWK) (2011). *Lehrplan für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses Mathematik*. Abgerufen am 20.11.2022, von [www.schulportal-thueringen.de/tip/resources/medien/19979?dateiname=lp\\_rs\\_mathematik\\_endfassung\\_280812.pdf](http://www.schulportal-thueringen.de/tip/resources/medien/19979?dateiname=lp_rs_mathematik_endfassung_280812.pdf)

Ziegler, G. M., Weigand, H.-G., & Campo, A. a (2008). *Standards für die Lehrerbildung im Fach Mathematik. Empfehlungen der DMV, GDM, MNU*. Abgerufen am 3. 9. 2019, von [www.mnu.de/images/PDF/fachbereiche/mathematik/stellungnahme2008.pdf](http://www.mnu.de/images/PDF/fachbereiche/mathematik/stellungnahme2008.pdf)

Natalie Hock, Universität Erfurt  
E-Mail: [natalie.hock@uni-erfurt.de](mailto:natalie.hock@uni-erfurt.de)

## Förderung fachdidaktischer Analysekompetenzaspekte mit Vignetten – Ein Bericht aus dem EU-Projekt coReflect@maths

Sebastian Kuntze, Marita Friesen, Jens Krummenauer, Ceneida Fernández, Lulu Healy, Pere Ivars, Salvador Llinares, Libuše Samková, Karen Skilling, Melania Bernabeu und Felix Schwaderer

Vignetten, die Unterrichtssituationen darstellen, haben nicht selten ein großes Potential für fachdidaktisches Lernen (Buchbinder & Kuntze, 2018; Friesen et al., 2020; Kuntze et al., 2021). Dennoch besteht – auch international – ein großer Bedarf sowohl an Entwicklungen vignettenbasierter professionsbezogener Lernsettings wie auch an empirischer Forschung zu Wirkungen solcher Lerngelegenheiten. Das im Rahmenprogramm ERASMUS+ geförderte Projekt coReflect@maths (“Digital Support for Teachers’ Collaborative Reflection on Mathematics Classroom Situations”, [www.coreflect.eu](http://www.coreflect.eu)) hat angesichts dieser Bedarfslage zum Ziel, den Einsatz von Vignetten in der Professionalisierung von Mathematiklehrkräften zu stärken, den Austausch zwischen Forschenden zum vignettenbasierten Lernen in der Mathematikdidaktik zu unterstützen, Forschung in diesem Bereich voranzutreiben und im Konsortium entwickelte vignettenbasierte Konzepte systematisch zu dokumentieren. Zudem wurde ein Moodle-basiertes digitales Tool zum Darstellen von Unterrichtssituationen entwickelt, das den Namen

*DIVER Create* („Designing and Investigating Vignettes in Teacher Education and Research“) trägt.

Projektpartner in coReflect@maths (Laufzeit 9/2019–8/2022) sind Sebastian Kuntze und Jens Krummenauer von der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg, Marita Friesen von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg (vormals PH Ludwigsburg und PH Freiburg), Ceneida Fernández, Pere Ivars und Salvador Llinares von der Universidad de Alicante, Karen Skilling von der University of Oxford, Lulu Healy vom King’s College London und Libuše Samková von der Südböhmischen Universität in Budweis (Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích). Im Laufe der Projektzeit sind weitere Forscher:innen dazugekommen, so Melania Bernabeu Martínez an der Universidad de Alicante, Ralf Erens und Alicia Knox an der PH Freiburg, sowie Felix Schwaderer und Yael Nurick an der PH Ludwigsburg.

Im Folgenden geben wir einen Kompaktüberblick über zentrale Bereiche der Projektarbeit und bereits vorliegende Projektergebnisse.

## Gelegenheiten für professionsbezogenes Lernen mit Vignetten

Ein zentraler Arbeitsbereich in coReflect@maths – zumal in einem internationalen Team – adressiert die Grundlagen vignettenbasierten Lernens: Hier stehen insbesondere das Repräsentieren von Unterrichtssituationen und die theoretische Fundierung zum professionsbezogenen Lernen mit Vignetten im Mittelpunkt. An dieser Stelle seien hierzu nur einige wenige Schlaglichter wiedergegeben: Fallbasiertes Lernen (Friesen & Kuntze, 2020a) mit Unterrichtssituationen hat das Potential, das fachdidaktische Noticing von (angehenden) Mathematiklehrkräften zu fördern (Sherin, Jacobs & Philipp, 2011; Fernández & Choy, 2020; Amador, Bragelman & Castro Superfine, 2021; Fernández et al., 2018; Fernández, im Druck). Das Verknüpfen professionellen Wissens mit Beobachtungen zu Unterrichtssituationen (vgl. Kersting et al., 2012) wird auch in Form des Begriffs der fachdidaktischen Analysekompetenz (Friesen & Kuntze, 2016, 2020b) aufgegriffen.

Unterrichtsvignetten, die derartiges fallbasiertes Lernen zur Förderung von fachdidaktischem Noticing ermöglichen können, sind Repräsentationen von Praxiskontexten („representations of practice“, Buchbinder & Kuntze, 2018). Sowohl Charakteristika und Gestaltungsmerkmale von Vignetten, als auch deren intendierte Passung zu theoretischen Konstrukten und fachdidaktischen Lernzielen sind ebenfalls nach wie vor im Fokus (Skilling & Stylianides, 2020; Friesen & Kuntze, 2018). Die Nutzung von Vignetten in Forschung, Lehramtsausbildung und in Weiterbildungsangeboten für Lehrkräfte war bereits Thema einer ICME-Discussion Group (Buchbinder & Kuntze, 2018), und wird nun in der länderübergreifenden Kooperation von coReflect@maths weitergedacht.

## DIVER Create – Ein digitales Tool zum Repräsentieren von Unterrichtssituationen

Das digitale Tool DIVER Create befindet sich zum Zeitpunkt der Einreichung dieses Beitrags noch in der Fertigstellung, einige Funktionalitäten haben in den Vor-Versionen des Tools jedoch bereits eine sichtbare Form angenommen. Die in Abb. 1 gezeigte Vor-Version von DIVER Create wurde am 27. Mai 2022 im „River Room“ des King's College London einem ersten Kreis an Teacher Educators vorgestellt. Mit dem Tool können Unterrichtssituationen im Cartoon-Format dargestellt werden. Ziel ist, dass das Repräsentieren von Unterrichtssituationen auf relativ niederschwellige Weise unterstützt wird, so dass die entstehenden Repräsentationen von Praxiskontexten („representations of practice“, Buchbinder & Kuntze, 2018) beispielsweise zum Gegenstand eines kriterienbasierten Reflektierens über Lerngelegenheiten im Unterricht gemacht werden können. Das Cartoon-Format hat sich in empirischen Studien im Vergleich zu Text- und Videovignetten bei den jeweils betrachteten Kompetenzaspekten als gleichwertig geeignet gezeigt (Friesen & Kuntze, 2016; 2018; Herbst, Aaron & Erickson, 2013; Herbst & Kosko, 2014). Hinzu kommen eine Reihe praktischer Vorteile: Videovignetten sind oft aufwändig zu erstellen und Datenschutzaspekte sind zu berücksichtigen, Texte sind oft vergleichsweise arm an Kontextinformation. Dies bedeutet, dass Cartoons in einer Art „Mittelstellung“ zwischen Video- und Textformaten ein großes Potential haben – insbesondere wenn ihre Erstellung durch ein digitales Tool unterstützt wird. DIVER soll ein möglichst einfaches Gestalten von Anlässen zum Reflektieren über Unterrichtssituationen und für damit zusammenhängendes professionsbezogenes Lernen unterstützen. Aufgegriffen werden einige Funktionalitäten, wie sie etwa in LessonSketch.org

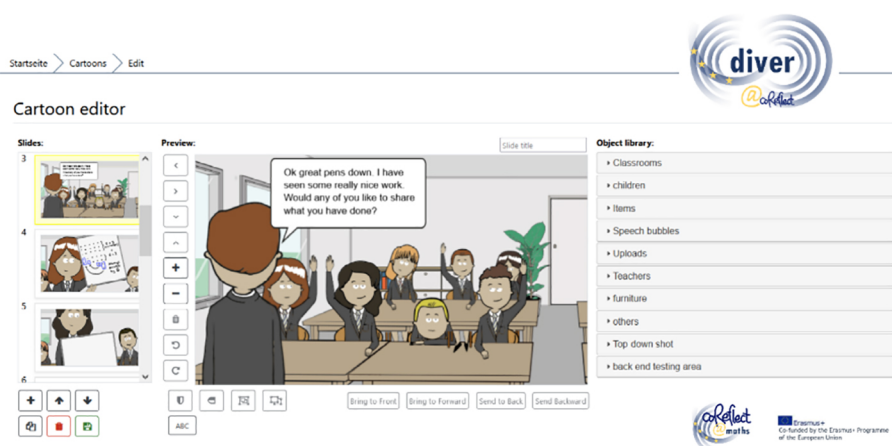


Abbildung 1. Screenshot aus einer Vor-Version des DIVER-Create-Tools, hier eine Vignette für eine englische Zielgruppe in der Entwicklung (grafische Elemente im Cartoon Editor von Michael Weninger und Felix Schwaderer)

zur Verfügung standen; in der Endversion soll DIVER Create auch darüber hinaus gehende Möglichkeiten, etwa für den Austausch und das kollaborative Lernen bieten.

In DIVER können Cartoon-Bilder durch Drag & Drop von Grafikelementen zusammengestellt werden, deren Eigenschaften weiter verändert werden können. Pre-Set Scenarios sollen ein schnelles Darstellen von Unterrichtssituationen ermöglichen, hier müssen nicht erst Einzelgrafiken zusammengesetzt werden. Wenn etwa von Studierenden aus Schulpraktika erinnerte Situationen in einem Begleitseminar zur Diskussion gestellt werden sollen, so können diese schnell zugänglichen Repräsentationsmöglichkeiten hilfreich sein. Lehrkräfte können mittels DIVER sogar regelrechte Tagebücher interessanter Unterrichtssituationen oder Schüleräußerungen im Cartoon-Format führen und diese z. B. in Fortbildungen einbringen oder sich mit Kolleg:innen besprechen. Niederschwellig gestaltete Vignetten, etwa eine abfotografierte Seite aus einem Schulheft mit einem Lösungsversuch und einer Äußerung in einer Sprechblase dazu, sind hier ebenso möglich wie Cartoon-Umsetzungen auf Grundlage eines Videomitschnitts, welcher aus Datenschutzgründen nicht geteilt werden darf.

DIVER wurde als Moodle Plug-in konzipiert und wird in Krummenauer et al. (2020) ausführlicher beschrieben und diskutiert. Eine Dokumentation zum Tool ist über [coreflect.eu](https://coreflect.eu) abrufbar.

### Vignettenbasierte Kurs-Konzepte für die universitäre Lehrkräfteausbildung

Ein weiterer Fokusbereich der Arbeit in [coReflect@maths](mailto:coReflect@maths) besteht in der Konzeption und Erprobung des Einsatzes von Vignetten in Professionalisierungsmaßnahmen, vor allem der Ausbildung von Lehrkräften an den Partnerhochschulen. In diesem Bereich konnten vom Projektteam umfangreiche Erfahrungen gesammelt werden, auch trotz der pandemiebedingten Einschränkungen. In einigen Fällen boten Vignetten sich jedoch sogar geradezu an, um Unterrichtssituationen in Distance-Learning-Szenarien in Lernaktivitäten einzubinden. Es sind dabei Beschreibungen von Kurskonzepten aus verschiedenen mathematischen Inhaltsbereichen und zu unterschiedlichen Kompetenzaspekten von Lehrkräften entstanden, die sich auf einzelne Vignetten oder Sets von Vignetten stützen. Eine der Erfahrungen der Projektarbeit besteht in der Beobachtung, dass sich – vergleichbar mit der Nutzung digitaler Tools im Mathematikunterricht – insbesondere in der Zukunft auch deutliche Rückwirkungen auf die Curricula der Lehramtsausbildung ergeben dürften. Die verstärkte Fallbasierung in professionsbezogenen Lernanlässen (Friesen & Kuntze, 2020a) führt

zu einer Konzentration auf Lehrinhalte, die fallübergreifend zur Analyse genutzt werden können, sowie zu einer verstärkten Kompetenzorientierung im Sinne des Verknüpfens von Theorie-Inhalten mit Beobachtungen in Unterrichtssituationen (Kuntze et al., 2022, im Druck).

Unter anderem folgende dokumentierte vignettenbasierte Kurskonzepte sind in den Sprachen aller Partnerinstitutionen (Spanisch, Tschechisch, Englisch, Deutsch) über die Projekthomepage [coreflect.eu](https://coreflect.eu) verfügbar (Auswahl):

- *Enhancing teachers' noticing of students' mathematical thinking related to fractions:*  
In diesem Kurs soll vor allem das Noticing von angehenden Mathematiklehrkräften bezüglich des mathematischen Denkens der Lernenden im Inhaltsbereich Brüche sowie das Interpretieren ihres Verständnisses gefördert werden. Dabei steht Theoriewissen zu hypothetischen Lernpfaden im Mittelpunkt, welches das Treffen fachdidaktischer Entscheidungen unterstützen kann.
- *Developing pre-service teachers' professional knowledge and analysing of students' solving of (non-routine) word problems:* Im Rahmen dieses Kurses soll das Analysieren von Lösungsansätzen von Schüler:innen beim Lösen von problemorientierten Textaufgaben gefördert werden sowie professionelles Wissen zu Merkmalen von Problemlöseaufgaben und zu deren curricularer Einbettung, zu heuristischen Strategien von Lernenden, zu möglichen Lernhürden und adaptiven Unterstützungsmöglichkeiten aufgebaut werden.
- *Enhancing noticing of geometry teaching in primary education:* Dieser Kurs verfolgt Förderziele beim Noticing im Geometrieunterricht, hierbei geht es insbesondere um das geometrische Denken der Schüler:innen, um die Analyse von Aufgabematerial und Schulbuchseiten, von Lehrkraft-Schüler:innen-Interaktionen und das Design von Aufgaben.
- *Eliciting discussion on topics related to school practice in elementary mathematics – solving and assessing tasks that are open:* In diesem Kurs steht das Ziel im Mittelpunkt, die Diskussion von Lehramtsstudierenden über zentrale unterrichtspraktische Themen anzuregen, insbesondere zu Lösungsprozessen und offenen Aufgabenstellungen.
- *Eliciting discussion on topics related to school practice in elementary mathematics – Understanding fractions:*  
Hier stehen Aspekte des Lösungsprozesses bei Aufgaben zu Bruchzahlen und zur Bruchrechnung sowie diesbezügliche Aufgabenmerkmale im Fokus. Die Aufgaben in den Vignetten sind offen und erlauben vielfältige Lösungswege. Gefördert werden soll PCK, nämlich Wissen über

Aufgaben (vielfältige Lösungswege), über Lernende (vielfältige Lösungsideen) und über Unterricht (Leistungsmessung).

- *Dealing with multiple representations in the mathematics classroom*: Ziel dieses Kurses ist Aufbau und Förderung der Analysekompetenz zur Nutzung und zum Umgang mit Repräsentationen mathematischer Objekte bei Lehramtsstudierenden, mit einem flexiblen Analysefokus, der die Analyse von Aufgabenmaterial und Schulbuchseiten, die Analyse von Interaktion und Dialogen im Klassenraum sowie die Analyse von Schwierigkeiten der Lernenden einschließt. Überdies sollen relevantes professionelles Wissen, Sichtweisen und spezifische Awareness (Kuntze & Friesen, 2018) aufgebaut werden.
- *Dealing with heterogeneous learning prerequisites/diversity in the mathematics classroom*: In diesem Kurs werden Teilnehmende dabei unterstützt, Analysekompetenzen in den folgenden Bereichen aufzubauen: Analysieren des Denkens von Schüler:innen, deren Lernvoraussetzungen und Schwierigkeiten, Analyse von Aufgaben und Inhalten bezogen auf Möglichkeiten, Lerngelegenheiten und Lernunterstützung auf vielen Komplexitätsebenen zu konzipieren, sowie Analysieren adaptiver Anknüpfungsmöglichkeiten an Lernvoraussetzungen und -bedarfe. Außerdem sollen die Teilnehmenden dabei unterstützt werden, mit diesen Aspekten und Zielen verbundenes professionelles Wissen, Sichtweisen und kriterienbezogene Awareness aufzubauen.
- *Using mistakes as learning opportunities in the mathematics classroom*: Im Fokus des Interesses stehen Aufbau und Förderung der Analysekompetenz von Lehramtsstudierenden bezogen auf: Fehler (mathematische Analyse), das Denken der Lernenden „hinter“ dem Fehler, das fehlerbezogene Lernpotential (für den Fehler machende:n Lernende:n individuell und für alle Schüler:innen im Klassenraum), Arten, wie mit dem Fehler im Klassenraum umgegangen wird und verschiedene Möglichkeiten der Reaktion/des Umgangs mit dem Fehler bezogen auf das Lernen der Schüler:innen. Auch in diesem Kurs wird der Aufbau von spezifischem professionellem Wissen, von Sichtweisen und von einschlägiger Awareness angestrebt.
- *Promoting argumentation in the mathematics classroom*: Dieses Kurskonzept hat den Aufbau und die Förderung der Analysekompetenz bezüglich der Analyse mathematischer Inhalte zum Identifizieren von Lerngelegenheiten zum Argumentieren, der Analyse von Argumentationen von Lernenden, der Analyse von Klassenraumsituationen bezüglich darin enthaltener Argumentationsanlässe sowie der Analyse, inwiefern ver-

schiedene Reaktionen von Lehrkräften geeignet sind, ein Argumentieren von Lernenden anzuregen, zum Ziel. Hierfür soll auch in diesem Kurs der Aufbau relevanten professionellen Wissens, von Sichtweisen und von spezifischer Awareness gefördert werden.

- *Developing pre-service teachers' mathematical content knowledge in an arithmetic course*: In diesem Kurs werden die Studierenden mit Hilfe von Concept Cartoons beispielsweise dazu herausgefordert, zu fehlerhaften Lösungen oder wenig begründeten Aussagen im Bereich der Teilbarkeit Stellung zu nehmen. Durch das Reagieren auf die Äußerungen fiktiver Kommiliton:innen in Form von Cartooncharakteren sollen die Teilnehmer:innen nicht nur ihr fachliches Wissen im Bereich Arithmetik, sondern auch ihre fachliche Argumentationsfähigkeit in diesem Bereich ausbauen.

Diese Kurskonzepte werden von ausführlich dargestellten Beispielvignetten begleitet. Die Vielfalt an möglichen Gestaltungscharakteristika von Vignetten (s. Friesen & Kuntze, 2018; Skilling & Stylianiades, 2020, Friesen et al., 2020), ihnen zugeordneten Fragestellungen sowie die vielen Einbettungsmöglichkeiten vignettenbasierter Arbeit in größere Lernkontexte wird an diesen Materialien aufgezeigt. Selbstverständlich kann durch die Materialien nicht jedes erdenkliche vignettenbasierte Lernsetting abgedeckt werden – hier verbleiben noch viele weitere Möglichkeiten für Entwicklung, vor allem aber auch für empirische Begleitforschung zu Wirkungen vignettenbasierter Lernanlässe.

Beispiele für vignettenbasierte Lernanlässe aus der Projektarbeit finden sich auch in einer (international ausgerichteten) Befragung von Expert:innen der Mathematikdidaktik, die unter dem Link in Abbildung 2 erreichbar ist. Sie sind herzlich eingeladen, sich an dieser Aktivität zu beteiligen.

### Evaluationsforschung zu vignettenbasierten Kursen und Lerngelegenheiten

Die Entwicklungsarbeit im Projekt coReflect@maths wird von empirischer Forschungsarbeit zum Lernen mit Vignetten begleitet. Mittlerweile sind eine ganze Reihe von Publikationen entstanden (z. B. Friesen et al., 2021; Healy et al., 2021; Krummner & Kuntze, 2021; Ivars, Fernandez & Llinares, 2021; Kuntze et al., 2020; Samková, 2020; Skilling et al., 2021); eine (weitaus umfangreichere) Liste der coReflect@maths-Publikationen findet sich auf [coreflect.eu](http://coreflect.eu).

Eine Beispiel-Studie, die im Sinne des Evaluierens eines vignettenbasierten Kurs-Konzepts Einblicke in Lernergebnisse der Teilnehmenden gibt, wurde in einem PME-Research Report vorgestellt (Kuntze et al., 2021). In den Blick genommen wurde das

**Class 8 exercise lesson: Setting up equations**

Could you come here, please? We've got a question.

So, what's the matter? Where is your difficulty?

It is in exercise no. 4:

There are 120 litres of water in a bathtub. When you pull out the plug, 15 litres of water flow out per minute. Set up the corresponding equation.

Is our equation correct? With  $m = 15$  and  $b = 120$ !

$b = 120$   
 $m = 15$   
 $y = mx + b$   
 $y = 15x + 120$

Hm, you have to take a closer look at the slope: You have to subtract something from the 120 because you want to know how many litres of water flow out of the tub per minute.

Yes, but that's what we wrote: 15 litres, just like in the task!

Let's look at this together with the help of a chart. On the y-axis we plot the 120 litres, on the x-axis the minutes.

Look: now you enter the values here and then you can see exactly what the function line looks like, ok?

**Activity**

**How do you see this classroom situation?**

We would like to invite you to analyse this vignette and to share your analysis with us in an anonymised online survey.

**Follow the link and take part in the activity!**

<http://www.coreflect.eu/activity.html>

**How appropriate is the teacher's response in order to help the students?**

Please evaluate regarding:

- the use of representations.
- the handling of mistakes.

**Can you give reasons for your answer?**

Abbildung 2. Beispielvignette und Aktivität (Friesen et al., 2021)

sogenannte *Multi-Criterion Noticing*, in Form der Fragestellung, inwiefern die teilnehmenden Lehramtsstudierenden bezüglich des Analysierens auf der Basis verschiedener, potentiell konkurrierender Analyse Kriterien Lernfortschritte zeigten. Zur Befragung verwendet wurde eine Vignette, in der gezielt vier verschiedene auf verschiedene theoretische Fundierungen bezogene Analysebedarfe implementiert worden waren. Die Ergebnisse (z. B.

Abb. 3) deuten auf Fortschritte bei den teilnehmenden Lehramtsstudierenden hin: Im Nachtest wurden tendenziell mehr verschiedene Analyse Kriterien erfolgreich genutzt. Dennoch zeigte sich aber auch der hohe erwartete Anforderungsgrad des *Multi-Criterion Noticing* darin, dass auch am Ende des Seminars nicht alle Teilnehmenden umfassende, auf mehrere Analyse Kriterien abzielende Analysen leisteten.

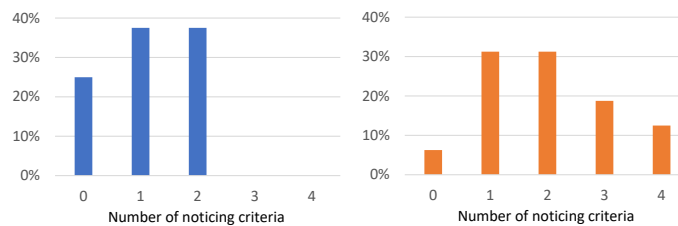


Abbildung 3. Vergleich der relativen Häufigkeiten erfolgreich genutzter verschiedener Analysekriterien zu Beginn (linkes Diagramm) und am Ende (rechtes Diagramm) des Seminars (Kuntze et al., 2021, S. 177)

Insgesamt konnte gezeigt werden, dass Multi-Criterion Noticing bereits von Lehramtsstudierenden auf der Basis entsprechender Lernangebote geleistet werden kann. Es sollten jedoch noch gezieltere Hilfen und Unterstützungsmaßnahmen die vignettenbasierte Arbeit so begleiten, dass möglichst alle Lehramtsstudierende angesichts des zu erwartenden hohen Cognitive Load bestmöglich beim Aufbau von Multi-Criterion Noticing gefördert werden können (Kuntze et al., 2021). Hier könnten beispielsweise metakognitiv orientierte Prompts in Richtung eines Herausforderns einer möglichst umfassenden Analyse hilfreich sein. Auch in weiterer Begleitforschung (z. B. Ivars et al., 2022; Friesen & Knox, 2022) zeichnete sich ab, dass vignettenbasierte Lernanlässe zu Unterrichtssituationen angesichts des anzunehmenden hohen Cognitive Load mit spezifischen Hilfen kombiniert werden sollten (Kuntze et al., im Druck). Als besonders wesentlich zeigte sich die Unterstützung der Lehramtsstudierenden beim Verbinden von Interpretationen einer Situation mit ganz konkreten Ereignissen in der vorgelegten Unterrichtsvignette (Friesen & Knox, 2022).

### Ausblick

Die Aktivitäten des Projekts coReflect@maths gehen über die vorgestellten Fokusbereiche hinaus, beispielsweise wurde im Rahmen der Projektarbeit ein Austausch mit einer internationalen Gruppe von Fachdidaktiker:innen initiiert, die sich für vignettenbasierte Professionalisierungsarbeit interessieren (Skilling et al., 2021). Aus dieser und anderen Initiativen sollen in der nächsten Zeit weitere Kooperationen erwachsen.

### Förderhinweis

Das Projekt coReflect@maths wird im Rahmen des Programms Erasmus+ von der Europäischen Union kofinanziert (2019-1-DE01-KA203-004947). Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine

Billigung des Inhalts dar, welcher nur die Ansichten der Verfasser wiedergibt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen haftbar gemacht werden.

### Literatur

- Amador, J., Bragelman, J., & Castro Superfine, A. (2021). Prospective teachers' noticing. *Teaching and Teacher Education*, 99. DOI:10.1016/j.tate.2020.103256
- Buchbinder, O., & Kuntze, S. (2018). *Mathematics Teachers Engaging with Representations of Practice. A Dynamically Evolving Field*. Cham, Switzerland: Springer.
- Fernández, C. (in press). Apoyando el desarrollo de la competencia mirar profesionalmente del future profesorado de matemáticas: Práctica e Investigación. [Supporting prospective teachers' professional noticing development: Practice and research]. *Realidad y Reflexión*.
- Fernández, C., & Choy, B. H. (2020). Theoretical lenses to develop mathematics teacher noticing. In S. Llinares, & O. Chapman (Eds.), *International Handbook of Mathematics Teacher Education (Second Edition)* (Vol. 2, pp. 337–360). Boston, MA: Brill.
- Fernández, C., Sánchez-Matamoros, G., Valls, J., & Callejo, M. L. (2018). Noticing students' mathematical thinking: Characterization, development and contexts. *AIEM*, 13, 39–61.
- Friesen, M. & Knox, A. (2022). Pre-service teachers learn to analyse students' problem-solving strategies with cartoon vignettes. CERME12 Proceedings. fhal-03745715
- Friesen, M. E., Benz, J., Billion-Kramer, T., Heuer, C., Lohse-Bossenz, H., Resch, M., & Rutsch, J. (Eds.). (2020). *Vignettenbasiertes Lernen in der Lehrerbildung. Fachdidaktische und pädagogische Perspektiven*. Weinheim: Beltz.
- Friesen, M. & Kuntze, S. (2020a). Fallbasiertes Lernen im Unterricht und in der Lehrerbildung der MINT-Fächer: Möglichkeiten für die Gestaltung von Lerngelegenheiten. [Basisartikel im Themenheft „MINT-Lerngelegenheiten mit Concept Cartoons, Vignetten & Co.“]. *MNU-Journal*, 73(5), 356–363.
- Friesen, M., & Kuntze, S. (2020b). The role of content knowledge for teachers' analysing of classroom situations regarding the use of multiple representations.

- Research in Mathematics Education (RME)*, 22(2), 117–134.
- Friesen, M. & Kuntze, S. (2018). Competence assessment with representations of practice in text, comic and video format. In O. Buchbinder & S. Kuntze (Eds.), *Mathematics Teachers Engaging with Representations of Practice. A Dynamically Evolving Field* (pp. 113–130). Cham, Switzerland: Springer.
- Friesen, M. & Kuntze, S. (2016). Teacher students analyse texts, comics and video-based classroom vignettes regarding the use of representations – Does format matter? In C. Csíkos, A. Rausch, & J. Sztányi (Eds.), *Proceedings of the 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 259–266). Szeged, Hungary: PME.
- Friesen, M., Kuntze, S., Krummenauer, J., Skilling, K., Fernández, C., Ivars, P., Llinares, S., Samková, L., & Healy, L. (2021). Enhancing teacher education with cartoon-based vignettes: The DIVER tool. In M. Inprasitha, N. Changsri, & N. Boonsena (Eds.), *Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, p. 203). Khon Kaen, Thailand: PME.
- Healy, L., Fernández, C., Friesen, M., Ivars, P., Krummenauer, J., Kuntze, S., Llinares, S., Samková, L., & Skilling, K. (2021). Vignettes as a means to feel different experiences of mathematics and its teaching. In M. Inprasitha, N. Changsri, & N. Boonsena (Eds.), *Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1 (p. 207). Khon Kaen, Thailand: PME.
- Herbst, P., Aaron, W., & Erickson, A. (2013). How pre-service teachers respond to representations of practice: A comparison of animations and video. Paper presented at the 2013 Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco. [hdl.handle.net/2027.42/97424](https://hdl.handle.net/2027.42/97424).
- Herbst, P., & Kosko, K.W. (2014). Using representations of practice to elicit mathematics teachers' tacit knowledge of practice: A comparison of responses to animations and videos. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17(6), 515–537.
- Ivars, P., Fernandez, C., & Llinares, S. (2021). Vignettes as tools to enhance pre-service teachers' noticing. Paper presented at EARLI 2021.
- Ivars, P., Kuntze, S. & Krummenauer, J. (2022). Awareness of building up negative knowledge – A vignette-based study on pre-service teachers' reactions to mistakes. In C. Fernández, S. Llinares, A. Gutiérrez, & N. Planas (Eds.), *Proceedings of the 45th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, p. 362). Alicante: PME. PME 2022.
- Kersting, N., Givvin, K., Thompson, B., Santagata, R., & Stigler, J. (2012). Measuring usable knowledge. *American Education Research Journal*, 49(3), 568–589.
- Krummenauer, J., & Kuntze, S. (2021). Teacher students' and in-service teachers' awareness of statistical variation and related learning potentials in different profession-related requirement contexts. In M. Inprasitha, N. Changsri & N. Boonsena (Eds.), *Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 163–172). Khon Kaen, Thailand: PME.
- Krummenauer, J., Kuntze, S., Friesen, M., Fernández, C., Healy, L., Ivars, P., Llinares, S., Samková, L., & Skilling, K. (2020). Developing a digital tool for vignette-based professional development of mathematics teachers – the potential of different vignette formats. In A. Donevska-Todorova, E. Faggiano, J. Trgalova, Z. Lavicza, R. Weinhandl, A. Clark-Wilson, & H.-G. Weigand (Eds.), *Proceedings of the 10th Annual ERME topic conference (ETC10) on Mathematics Education in the Digital Age (MEDA)* (pp. 69–76). Linz, Austria. [hal.archives-ouvertes.fr/hal-02932218/document](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02932218/document).
- Kuntze, S., & Friesen, M. (2018). Teachers' criterion awareness and their analysis of classroom situations. In E. Bergqvist, M. Österholm, C. Granberg, & L. Sumpter (Eds.), *Proc. of the 42nd Conf. of the IGPME* (Vol. 3, pp. 275–282). Umeå, Sweden: PME.
- Kuntze, S., Friesen, M., Krummenauer, J., Skilling, K., Fernandez Verdu, C., Ivars, P., Llinares, S., Healy, L., & Samková, L. (2020). Lernen und Reflektieren mit Unterrichtsvignetten – Impulse aus dem EU-Projekt coReflect@maths für das Gestalten von Lernanlässen im Unterricht der MINT-Fächer. *MNU-Journal*, 73(5), 418–425.
- Kuntze, S., Friesen, M., Krummenauer, J., Skilling, K., Fernández, C., Ivars, P., Llinares, S., Samková, L., & Healy, L. (2021). Multi-criterion noticing: Pre-service teachers' difficulties in analysing classroom vignettes. In M. Inprasitha, N. Changsri, N., & N. Boonsena (Eds.), *Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 173–183). Khon Kaen, Thailand: PME.
- Kuntze, S., Friesen, M., Krummenauer, J., Skilling, K., Fernández, C., Ivars, P., Llinares, S., Samková, L., & Healy, L. (2022). Support for mathematics teachers through representations of practice – Vignette-based approaches in the project coReflect@maths. In J. Morska & A. Rogerson (Eds.), *Building on the Past to Prepare for the Future. Proceedings of the 16th International Conference of The Mathematics Education for the Future Project, King's College, Cambridge, Aug 8–13, 2022.* (pp. 283–288). Münster: WTM. DOI:10.37626/GA9783959872188.0.052
- Kuntze, S., Friesen, M., Erens, R., Krummenauer, J., Schwaderer, F., Samková, L., Skilling, K., Healy, L., Fernández, C., Ivars, P., Bernabeu, M., & Llinares, S. (2022, im Druck). Adaptivitäts- und Progressionsaspekt von Lernunterstützung im fachdidaktischen Noticing von Lehramtsstudierenden. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2022*. Münster: WTM.
- Samková, L. (2020). Im Unterricht mathematikbezogen diskutieren – Anregungen durch Concept Cartoons und wie man diese erstellen kann. *MNU Journal*, 73(5), 376–380.
- Sherin, M., Jacobs, V., & Philipp, R. (2011). *Mathematics Teacher Noticing. Seeing Through Teachers' Eyes*. New York: Routledge.
- Skilling, K., & Stylianides, G. J. (2020). Using vignettes in educational research: A framework for vignette con-

- struction. *Int. Journal of Research & Method in Educ.*, 43(5), 541–556.
- Skilling, K., Fernández, C., Friesen, M., Healy, L., Ivars, P., Kuntze, S., Llinares, S., & Samkova, L. (2021). Vignettes as representations of practice for mathematics teacher education and research [Working Group at PME44]. In M. Inprasitha, N. Changsri, & N. Boonsena (Eds.), *Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 99–101). Khon Kaen, Thailand: PME.
- Sebastian Kuntze, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg  
E-Mail: [kuntze@ph-ludwigsburg.de](mailto:kuntze@ph-ludwigsburg.de)
- Marita Friesen, Pädagogische Hochschule Heidelberg  
E-Mail: [friesen@ph-heidelberg.de](mailto:friesen@ph-heidelberg.de)
- Jens Krummenauer, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg  
E-Mail: [krummenauer@ph-ludwigsburg.de](mailto:krummenauer@ph-ludwigsburg.de)
- Ceneida Fernández, University of Alicante  
E-Mail: [ceneida.fernandez@gcloud.ua.es](mailto:ceneida.fernandez@gcloud.ua.es)
- Lulu Healy, King's College London  
E-Mail: [lulu.healy@kcl.ac.uk](mailto:lulu.healy@kcl.ac.uk)
- Pere Ivars, University of Alicante  
E-Mail: [pere.ivars@gcloud.ua.es](mailto:pere.ivars@gcloud.ua.es)
- Salvador Llinares, University of Alicante  
E-Mail: [sllinares@gcloud.ua.es](mailto:sllinares@gcloud.ua.es)
- Libuše Samková, University of South Bohemia in České Budějovice  
E-Mail: [lsamkova@pf.jcu.cz](mailto:lsamkova@pf.jcu.cz)
- Karen Skilling, University of Oxford  
E-Mail: [karen.skilling@education.ox.ac.uk](mailto:karen.skilling@education.ox.ac.uk)
- Melania Bernabeu, University of Alicante  
E-Mail: [melania.bernabeu@gcloud.ua.es](mailto:melania.bernabeu@gcloud.ua.es)
- Felix Schwaderer, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg  
E-Mail: [felix.schwaderer@ph-ludwigsburg.de](mailto:felix.schwaderer@ph-ludwigsburg.de)