

Dreher, Anika; Lindmeier, Anke

Blicke auf Unterricht. Mathematikdidaktische Erwartungen in Taiwan

Journal für LehrerInnenbildung 23 (2023) 4, S. 40-51



Quellenangabe/ Reference:

Dreher, Anika; Lindmeier, Anke: Blicke auf Unterricht. Mathematikdidaktische Erwartungen in Taiwan - In: Journal für LehrerInnenbildung 23 (2023) 4, S. 40-51 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-288269 - DOI: 10.25656/01:28826; 10.35468/jlb-04-2023-03

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-288269>

<https://doi.org/10.25656/01:28826>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.klinkhardt.de>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt unter folgenden Bedingungen vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen. Dieses Werk bzw. der Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden. Die neu entstandenen Werke bzw. Inhalte dürfen nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergegeben werden, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public and alter, transform or change this work as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make commercial use of the work. If you alter, transform, or change this work in any way, you may distribute the resulting work only under this or a comparable license.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipt.de
Internet: www.pedocs.de

Erfolg
der Lehrpersonenbildung
in Ostasien

Bibliografie:

Anika Dreher und Anke Lindmeier:
Blicke auf Unterricht.

Mathematikdidaktische Erwartungen in Taiwan.

journal für lehrerInnenbildung, 23 (4), 40-51.

<https://doi.org/10.35468/jlb-04-2023-03>

Gesamtausgabe online unter:

<http://www.jlb-journallehrerinnenbildung.net>

<https://doi.org/10.35468/jlb-04-2023>

ISSN 2629-4982

journal für lehrerInnenbildung
j l b
no.4
2023

03

*Anika Dreher und
Anke Lindmeier*

Blicke auf Unterricht.
Mathematikdidaktische
Erwartungen in Taiwan

Einleitung

Nicht nur Schüler*innen, sondern auch angehende und praktizierende Lehrkräfte schneiden in internationalen Vergleichsstudien regelmäßig hervorragend ab (z. B. Kleickmann et al., 2015; Tatto et al., 2012). Dabei übertreffen (angehende) Lehrkräfte aus Taiwan ihre Kolleg*innen aus westlichen Ländern wie Deutschland und der Schweiz nicht nur in fachlichem, sondern auch in fachdidaktischem Wissen (Tatto et al., 2012). Dies ist besonders bemerkenswert vor dem Hintergrund, dass in Vergleichsstudien, wie TEDS-M, westliche Modelle für fachdidaktisches Wissen (PCK) genutzt werden. Dass jedoch in Taiwan etwas anderes unter fachdidaktischer Kompetenz verstanden wird, als diese Modelle beschreiben, machte Hsieh (2013) mit ihrer Forderung einer „East Asian identity in MPCK“ deutlich. Sie argumentierte, dass sich die Ergebnisse der Vergleichsstudien nicht mit nationalen Ergebnissen und Erwartungen deckten und stellte ein eigenes Modell für fachdidaktische Kompetenz vor. Dieses Modell gibt erste Hinweise zu taiwanischen Vorstellungen von fachdidaktischer Kompetenz, zeigt jedoch nicht, was von Mathematiklehrkräften in konkreten Unterrichtssituationen erwartet wird. Diesbezüglich kann das Projekt TaiGer Noticing Einblicke geben: In einem vignetten-basierten Design beurteilten Mathematikdidaktikprofessor*innen aus Taiwan und Deutschland das Handeln von fiktiven Lehrkräften in konkreten Unterrichtssituationen bezogen auf spezifische mathematikdidaktische Anforderungen (z. B. Umgang mit dem Schüler*innendenken und mit Aufgaben). Diese Einschätzungen erlauben Rückschlüsse auf mathematikdidaktische Erwartungen an das Lehrkräftehandeln in den beiden Ländern im Vergleich. In diesem Beitrag werden einige Ergebnisse aus dem Projekt vorgestellt und diskutiert. Sie geben Hinweise, wie sich Erwartungen taiwanischer und deutscher Professor*innen in Bezug auf das Handeln von Lehrkräften im Mathematikunterricht unterscheiden und laden zur Reflexion eigener Vorstellungen ein.

Taiwanische Vorstellungen von fachdidaktischer Kompetenz

Als wichtigen Mehrwert interkultureller Vergleichsstudien zum Mathematikunterricht betonten Stigler und Perry (1988), dass diese bei

Forschenden und Lehrenden zu einem expliziteren Verständnis ihrer eigenen impliziten Theorien zum Lehren und Lernen von Mathematik führen. Angesichts konkreter Unterrichtssituation werden im interkulturellen Vergleich etwa unterschiedliche Erwartungen an Lehrkräfte handeln sichtbar.

Die Erwartungen von Mathematikdidaktikprofessor*innen darüber, wie Lehrkräfte im Mathematikunterricht agieren sollten, spielen eine wichtige Rolle in der Lehrkräftebildung: Als Schlüsselpersonen in der mathematikdidaktischen Ausbildung geben sie diese Erwartungen durch ihre Lehre und Bewertungen an die angehenden Lehrkräfte weiter.

Darüber hinaus sind Mathematikdidaktikprofessor*innen häufig auch an politischen Entscheidungen bezüglich der Lehramtsausbildung sowie an der Formulierung von Bildungsstandards beteiligt, die dann ebenfalls von ihren Erwartungen an Lehrkräfte beeinflusst sind (vgl. Schwille et al., 2013, S. 82 für Taiwan). Insbesondere in Taiwan gehen Forschung und Praxis in der Mathematikdidaktik auch häufig Hand in Hand, indem beispielsweise aus Forschungsergebnissen konkrete Strategien für Lehrkräfte im Mathematikunterricht abgeleitet und in der Aus- und Fortbildung gelehrt werden (Yang, Hsu & Cheng, 2022).

Vor diesem Hintergrund lohnt es sich folglich, taiwanische Mathematikdidaktikprofessor*innen und ihre Erwartungen an das Lehrkräftehandeln in den Blick zu nehmen, diese mit denjenigen ihrer deutschen Kolleg*innen zu vergleichen, und so Antworten auf die Frage zu finden, wie mathematikdidaktische Kompetenz in Taiwan verstanden wird.

Hsieh (2013), die als taiwanische Expertin am Forschungsprojekt TEDS-M beteiligt war, stellte im Anschluss an ihre Erfahrungen damit westliche Modelle für PCK in Frage und zweifelte insbesondere ihre Anwendbarkeit auf den ostasiatischen Kontext an. Sie argumentierte beispielsweise, dass die TEDS-M Items für PCK nur einen sehr kleinen Teil dessen abbildeten, was sie unter PCK versteht (Hsieh et al., 2012). Um im Gegenzug zu verdeutlichen, was in Taiwan unter fachdidaktischer Kompetenz verstanden wird, stellte sie ein eigenes Modell vor, das sie gemeinsam mit anderen Mathematikdidaktiker*innen und Lehrkräften in Taiwan in einem mehrstufigen Prozess entwickelt hatte (Hsieh, 2013). Dieses Modell MTC („mathematics teaching competence“) identifiziert 20 *Elemente* („elements“) des Unterrichtens von Mathematik. Beispiele für solche Elemente sind *mathematische Fehlvorstellung* (z. B. Was sind typische Fehlvorstellungen zu spezifischen

mathematischen Themen? In welchen Situationen treten sie auf? Wie geht man damit um?), *mathematische Unterrichtsprozesse* (z. B. Wie leitet man eine Formel her? Wie knüpft man an Vorwissen an? An welchen Stellen setzt man Übungen ein?), aber auch *mathematische Klassenführung* (z. B. Wie kann die Beteiligung an mathematischen Aktivitäten gesteigert werden? Wie geht man mit Heterogenität im Mathematikunterricht um?).

Außerdem beschreibt das Modell drei *Operationen* („operations“): *Erkennen und Verstehen*, *Denken und Argumentieren* sowie *konzeptuelles Ausführen*. Die Kombinationen aus Elementen und Operationen können dann wiederum auf drei verschiedene *Kerne* bezogen werden: *Lernen*, *Lehren* und *Einheit* (das Konzept an sich), um verschiedene Kompetenzen von Lehrkräften zu formulieren. Betrachtet man beispielsweise das Element *mathematisches Denken* zusammen mit der Operation *Erkennen und Verstehen*, so lassen sich bezogen auf die drei Kerne unterschiedliche Kompetenzen beschreiben: *Lernen*: „Mathematisches Denken von Lernenden erkennen“, *Lehren*: „Verstehen, wie aktives mathematisches Denken im Unterricht gefördert werden kann“, *Einheit*: „Den Unterschied zwischen mathematischem Denken und dem Denken in anderen Disziplinen erkennen“.

Da das Modell auch als Grundlage für die mathematikdidaktische Lehramtsausbildung in Taiwan dient, ist davon auszugehen, dass Dozierende ihre Erwartungen in Bezug auf das Lehrkräftehandeln im Mathematikunterricht auf Basis des Modells explizit lehren. Das Modell an sich gibt jedoch keinen Aufschluss darüber, wie sich die erwarteten fachdidaktischen Kompetenzen in konkreten Unterrichtssituationen zeigen sollen.

Folglich bleibt die Frage offen, was taiwanische Mathematikdidaktikprofessor*innen in konkreten Unterrichtssituationen von Mathematiklehrkräften erwarten und inwiefern sie sich in diesen Erwartungen von ihren deutschen Kolleg*innen unterscheiden.

Das Projekt TaiGer Noticing

Erkenntnisse aus dem bi-nationalen Projekt TaiGer Noticing, das wir zusammen mit den taiwanischen Kolleginnen Prof. Hsieh und Prof. Wang leiten, können erste Antworten auf diese Frage geben. In diesem Projekt wird professionelle Unterrichtswahrnehmung in Deutsch-

land und Taiwan auf der Ebene von Mathematiklehrkräften sowie auf der Ebene von Mathematikdidaktiker*innen verglichen, um kulturelle Einflüsse und implizite instruktionale Normen zu identifizieren. Die erste Projektphase, auf die sich dieser Beitrag bezieht, fokussiert dabei auf die Beurteilung des Handelns von Mathematiklehrkräften in konkreten Unterrichtssituationen durch Mathematikdidaktikprofessor*innen in den beiden Ländern. Die Unterrichtssituationen wurden mit Hilfe von Textvignetten dargestellt, die von den Projektteams der beiden Länder gezielt entwickelt wurden, um Lehrkräftehandeln abzubilden, das aus der jeweiligen Perspektive in einem bestimmten Aspekt nicht den Erwartungen an guten Mathematikunterricht entspricht (d. h. einen Normverstoß enthält). Die Entwicklung der Vignetten erfolgte in einem mehrstufigen Prozess (1. Abstimmung des Entwicklungskonzepts, 2. Entwicklung innerhalb der Länder, 3. Austausch zwischen den Ländern, 4. Übersetzungsprozesse) in beiden Ländern parallel und symmetrisch, um einerseits beide Perspektiven gleichermaßen zu berücksichtigen, andererseits aber in beiden Ländern ökologisch valide Unterrichtssituationen sprachlich äquivalent darzustellen. Der Prozess wurde detailliert in Dreher et al. (2021) vorgestellt.

In den Unterrichtssituationen wurden drei fachdidaktische Anforderungen an Lehrkräfte in den Blick genommen, die im Mathematikunterricht beider Länder zentral sind: Ihr Umgang mit Aufgaben, Repräsentationen und dem Schüler*innendenken. Inhaltlich beziehen sich die Unterrichtssituationen auf lineare und quadratische Funktionen und Gleichungen, da dies ein zentrales Thema des Sekundarstufencurriculums in beiden Ländern ist. Es wurden von jedem der beiden nationalen Teams jeweils drei Vignetten zu jeder der drei Lehrkräfteanforderungen entwickelt, sodass insgesamt 18 Vignetten entstanden sind.

Deutsche und taiwanische Mathematikdidaktikprofessor*innen wurden in einer Online-Befragung dazu aufgefordert, das in den Vignetten dargestellte Lehrkräftehandeln bezüglich der jeweiligen fachdidaktischen Anforderung zu beurteilen (z. B. „Bitte beurteilen Sie, wie die Lehrkraft in dieser Situation mit dem Denken der Lernenden umgeht, und begründen Sie Ihre Antwort“).

Die Stichprobe bestand aus 19 taiwanischen und 24 deutschen Mathematikdidaktikprofessor*innen, die aktiv in der mathematikdidaktischen Lehramtsausbildung an 10 bzw. 17 verschiedenen Hochschu-

len sind. Zudem haben die meisten auch eigene Unterrichtserfahrung (TW: 14, D: 21) und geben Fortbildungen für Lehrkräfte (TW: 17, D: 21).

Um die Erwartungen der Professor*innen an Lehrkräfte zu extrahieren, wurden ihre schriftlichen Beurteilungen des Handelns der fiktiven Lehrkräfte in den dargestellten Unterrichtssituationen mittels qualitativer Inhaltsanalyse kodiert. In einer top-down Kodierung wurde festgestellt, ob die Beurteilung eines Professors bzw. einer Professorin darauf hinweist, dass das Lehrkräftehandeln in dem von den Autorinnen der Vignette fokussierten Aspekt nicht seiner/ihrer Erwartung an guten Mathematikunterricht entspricht. Dieser Kodierprozess bestand aus zwei Schritten: 1. Ja/Nein-Kodierung, ob etwas am Lehrkräftehandeln bezüglich der fokussierten Anforderung kritisiert wurde; wenn ja 2. Kodierung, was genau kritisiert wurde (von den Autorinnen fokussierter Aspekt oder etwas anderes). Um genauere Einblicke in die Erwartungen der Professorinnen an die Lehrkräfte zu erhalten, wurden zusätzlich induktiv Kategorien entwickelt. Dabei wurden andere Aspekte, die am Lehrkräftehandeln bezüglich der fachdidaktischen Anforderung kritisiert wurden, extrahiert und aggregiert. Diese aggregierten Kritikpunkte wurden dann als zusätzliche Kategorien für den zweiten Kodierschritt ergänzt.

Genauere Informationen zu den Stichproben und den Kodierungsprozessen finden sich in Lindmeier et al. (im Druck) sowie in Dreher et al. (2021).

Erkenntnisse bezüglich der Erwartungen an Lehrkräftehandeln im Mathematikunterricht

Im Folgenden werden einige Ergebnisse aus der ersten Projektphase von TaiGer Noticing vorgestellt, die Hinweise geben, wie sich die Erwartungen taiwanischer und deutscher Professor*innen in Bezug auf das Handeln von Lehrkräften im Mathematikunterricht unterscheiden. Diese Ergebnisse beziehen sich auf drei Unterrichtssituationen, zu denen die taiwanischen Professor*innen mehrheitlich einen bestimmten Kritikpunkt am Lehrkräftehandeln geäußert haben, sodass Rückschlüsse auf ihre Erwartungen möglich sind.

Die erste betrachtete Vignette bezieht sich auf die Anforderung *Umgang mit dem Schüler*innendenenken* und wurde vom taiwanischen

Projektteam erstellt. Die Vignette und die detaillierten Ergebnisse dazu wurden in Dreher et al. (2021) veröffentlicht. In der Unterrichtssituation wird das Lösen quadratischer Gleichungen ein Monat nach der Einführung anhand der Gleichung $(x + 1) \cdot x = 6$ wiederholt. Aus der Perspektive der taiwanischen Autorinnen geschieht in der Unterrichtssituation Folgendes: Ein(e) Schüler*in S1 findet die Lösung $x = 2$ – wahrscheinlich durch die naheliegende Zerlegung der 6 als $3 \cdot 2$ – und ist sich nicht dessen bewusst, dass eine zweite Lösung ($x = -3$) existiert. Als S2 diese zweite Lösung nennt, fragt S1 nach, wie diese gefunden werden kann, und es zeigt sich, dass auch andere Schüler*innen dies nicht wissen. Daraufhin erklärt die Lehrkraft zwar das Standardverfahren (Umformen der Gleichung und Einsetzen in die Lösungsformel), geht jedoch nicht auf die inadäquate Strategie von S1 ein, die nur bei bestimmtem Zahlenmaterial erfolgsversprechend ist, die aber anscheinend noch weitere Schüler*innen anwenden würden. Aus Sicht der taiwanischen Autorinnen hätte die Lehrkraft für alle Schüler*innen klären sollen, warum die Strategie von S1 bei dieser Gleichung nicht sinnvoll ist. Tatsächlich zeigten auch die Beurteilungen der taiwanischen Professor*innen eine solche Erwartung: Diese kritisierten mehrheitlich, dass die Lehrkraft nicht auf die Fehlvorstellung bzw. die inadäquate Strategie von S1 einging. Dies ist besonders bemerkenswert vor dem Hintergrund, dass sich die Einschätzungen der deutschen Professor*innen deutlich davon unterschied: Diese kritisierten mehrheitlich, dass die Lehrkraft nicht auf die aus ihrer Sicht lobenswerte individuelle Strategie von S1 abseits des algorithmischen Standardlösungswegs einging. Es wurde also in beiden Ländern erwartet, dass die Lehrkraft stärker auf das Denken von S1 eingeht, jedoch mit unterschiedlicher Zielsetzung: In Taiwan stand im Vordergrund, sicherzustellen, dass alle Lernende wissen, was hier die universelle mathematische Strategie ist, während in Deutschland die Wertschätzung der individuellen Problemlösestrategien vorrangig war.

Die vom deutschen Projektteam erstellte Vignette, die als nächstes betrachtet wird, fokussiert zwar auf den *Umgang mit Aufgaben*, liefert aber dennoch auch weitere Erkenntnisse bezüglich des erwarteten *Umgangs mit dem Schüler*innendenken*. Die Vignette und zugehörige Ergebnisse wurden in Lindmeier et al. (im Druck) veröffentlicht. In der Unterrichtssituation nutzt die Lehrkraft die Gleichung $(x + 2)(x - 4) = 5$, um eine typische Fehlvorstellung (Übergeneralisierung der Strategie

für Nullprodukte¹) zu thematisieren. Aus der Perspektive der deutschen Autorinnen nutzt die Lehrkraft das Potenzial dieser Aufgabe jedoch nicht angemessen aus, da die Lernenden nicht die Gelegenheit bekommen, den typischen Fehler selbst zu machen, um dann darauf aufzubauen. Stattdessen präsentiert die Lehrkraft direkt die potenzielle Fehlvorstellung und den relevanten Unterschied der Gleichungen in einem fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch. Dieses Vorgehen wurde von knapp der Hälfte der deutschen Professor*innen explizit kritisiert, aber nur von einer/einem der 19 Professor*innen aus Taiwan. Stattdessen zeigte sich in den Beurteilungen aus Taiwan eher Lob für das explizite Einbringen der Fehlvorstellung und eine andere Erwartung: Es wurde mehrheitlich kritisiert, dass die Lehrkraft nicht genügend auf die algebraische Struktur der Gleichung fokussiert, um zu zeigen, warum die Strategie nicht übertragbar ist. Während in Deutschland also erwartet wurde, dass der Fehler nachgängig, aufbauend auf das individuelle Schüler*innendenken behandelt wird, wurde in Taiwan eine vorausschauende Thematisierung des typischen Fehlermusters, unabhängig vom Auftreten in der konkreten Klasse erwartet. Dabei sollte die tiefgehende algebraische Analyse der allgemeinen mathematischen Struktur im Vordergrund stehen, um eine gewinnbringende Lerngelegenheit zu schaffen.

Die dritte betrachtete Vignette wurde in Taiwan erstellt und bezieht sich ebenso auf den *Umgang mit Aufgaben* (siehe Lindmeier et al., 2022; Paul et al., angenommen). In der dargestellten Unterrichtssituation geht es um eine Textaufgabe. Um diese zu lösen, muss ein Gleichungssystem aufgestellt werden, wobei verschiedene Belegungen der Variablen möglich sind. In der ersten Variante gehen die Variablen direkter aus der im Text beschriebenen Realsituation hervor und in der zweiten Variante ergibt sich eine einfachere Rechnung. In der dargestellten Unterrichtssituation stellt die Lehrkraft die zweite Variante vor, was zur Verwirrung der Lernenden führt, die die erste Variante erwartet hatten. Die Lehrkraft präsentiert daraufhin auch die erste Variante, fragt nach Präferenzen und hebt dann selbst jedoch

1 Die Strategie „Wenn ein Produkt Null ergibt, muss einer der Faktoren Null sein“ wird von Lernenden häufig auf Gleichungen wie $(x + 2)(x - 4) = 5$ übergeneralisiert, indem angenommen wird, in diesem Fall müsse auch einer der Faktoren 5 ergeben ($x + 2 = 5$ oder $x - 4 = 5$). Die tatsächlichen Lösungen der Gleichung sind $x = 1 + \sqrt{14}$ und $x = 1 - \sqrt{14}$ und können z. B. über quadratische Ergänzung oder die p-q-Formel gefunden werden.

gleich wieder den Fall mit der einfacheren Rechnung hervor. Aus Sicht der taiwanischen Autorinnen nutzt die Lehrkraft hier das Potenzial der Textaufgabe nicht angemessen, da sie die Gelegenheit nicht ergreift, Vor- und Nachteile verschiedener Variablenbelegungen zu diskutieren. Tatsächlich spiegelten sich entsprechende Erwartungen auch in den Beurteilungen aus Taiwan wider: Von den Professor*innen wurde mehrheitlich kritisiert, dass die Lehrkraft diese Lerngelegenheit nicht ergreift. In den Beurteilungen der deutschen Professor*innen fand sich dieser Kritikpunkt hingegen nur in wenigen Einzelfällen. Die taiwanischen Antworten zeigen also auch hier, dass von der Lehrkraft erwartet wird, dass sie eine Lerngelegenheit in Voraussicht des typischen Schüler*innendenkens schafft, die auf algebraische Strukturen fokussiert und das Allgemeine im spezifischen Beispiel behandelt. Dabei sollte hier die Effizienz verschiedener algebraischer Lösungsstrategien explizit auf einer Metaebene diskutiert werden.

Fazit

Die Beurteilungen des Lehrkräftehandelns in konkreten Unterrichtssituationen durch taiwanische und deutsche Mathematikdidaktikprofessor*innen erlauben Rückschlüsse auf mathematikdidaktische Erwartungen an Lehrkräfte in den beiden Ländern im Vergleich und ermöglichen dadurch aufschlussreiche Einblicke in taiwanische Vorstellungen von fachdidaktischer Kompetenz.

Die unterschiedlichen Erwartungen, die bezüglich der drei vorgestellten Unterrichtssituationen aus dem Projekt TaiGer Noticing sichtbar geworden sind, spiegeln einerseits typische in der Literatur dokumentierte Unterschiede von westlichem und ostasiatischen Mathematikunterricht wider: So können die Ergebnisse zur ersten Vignette beispielsweise als Ausdruck von Leungs (2001) Dichotomie *Prozess vs. Produkt* bezüglich der Natur der Mathematik gedeutet werden: Während in westlichen Ländern häufig der Prozess des mathematischen Arbeitens im Vordergrund steht (Wertschätzung der individuellen Problemlösestrategien), zählt in ostasiatischen Ländern letztlich das Erfassen des mathematischen Inhalts (Kenntnis der universellen mathematischen Strategie).

Andererseits geben die vorgestellten Ergebnisse aber auch deutlich konkretere Einblicke in taiwanische Vorstellungen von fachdidaktischer

Kompetenz. Leungs' (2001) Dichotomie *Individualisiertes Lernen vs. Unterrichten der ganzen Klasse* lässt sich anhand der Ergebnisse beispielsweise genauer verstehen: Auch in Taiwan wird erwartet, dass die Lehrkraft auf das Schüler*innendenken eingeht. Es geht dabei allerdings weniger um den konkreten Fehler der Schülerin oder des Schülers und seine Überführung in eine individuelle Lerngelegenheit, sondern darum, typische Fehler bzw. repräsentatives Schüler*innendenken proaktiv einzubringen. Dabei steht immer die Idee im Vordergrund, eine gewinnbringende Lerngelegenheit für die ganze Klasse zu schaffen. Ähnliches zeigte sich bei der zweiten und dritten Unterrichtssituation, in der erwartet wurde, dass die Lehrkraft über das antizipierte typische Schüler*innendenken eine algebraische Analyse der mathematischen Struktur anstößt bzw. die Effizienz verschiedener algebraischer Lösungsstrategien diskutiert, wovon die ganze Klasse profitiert.

Schließlich konnte anhand der Unterrichtssituationen auch herausgearbeitet werden, dass aus taiwanischer Sicht die Lehrkraft anhand des spezifischen Beispiels jeweils das allgemeine mathematische Muster deutlich machen und damit den Lernenden auf einer Metaebene wirkungsvolle mathematische Strategien und Praktiken (z. B. wie man Termstrukturen zielführend nutzt, Variablen geschickt belegt) explizit machen sollte (vgl. auch Hsieh et al., 2018). Dieses Prinzip zeigt sich in Taiwan nicht nur in den Erwartungen an das Lehrkräftehandeln auf der Unterrichtsebene, sondern auch auf der Ebene der Lehrkräftebildung: Hsiehs (2013) Modell sowie unsere Einblicke in fachdidaktische Lehrveranstaltungen in Taiwan zeigen, dass auch hier allgemeine fachdidaktische Strategien im Fokus stehen und diese ausgehend von spezifischen Beispielen explizit auf der Metaebene gelehrt werden. Lehrkräfte sollen so ihre eigene Expertise entwickeln, was sich neben der in internationalen Vergleichsstudien eindrücklich aufscheinenden soliden professionellen Wissensgrundlage auch auf die Kenntnis und Beherrschung von unterrichtlichen Praktiken bezieht.

Im Hinblick auf die Interpretation dieser Ergebnisse ist wichtig zu berücksichtigen, dass erstens nicht klar ist, inwiefern die anderen mathematikdidaktischen Erwartungen an das Lehrkräftehandeln in Taiwan ausschlaggebend sind für die vergleichsweise besseren Ergebnisse taiwanischer Lehrkräfte und Schüler*innen in Vergleichsstudien, und dass zweitens auch die Übertragbarkeit von in Taiwan wirksamen unterrichtlichen Praktiken auf einen anderen kulturellen Kontext fraglich ist. Dennoch können die Ergebnisse Denkanstöße für die Reflexion

der Lehrkräftebildung und der vermittelten Erwartungen an Lehrkräftehandel in westlichen Ländern geben. So ist beispielsweise auch für den westlichen Kontext die Frage, ob das Lernen aus individuellen Fehlern im Klassenunterricht wirklich zu einem größeren Lernerfolg führt als das Lernen an typischen Fehlermustern, bisher ungeklärt (Metcalfe, 2017).

Literatur

- Dreher, A., Lindmeier, A., Wang, T.-Y., Feltes, P. & Hsieh, F.-J. (2021). Do cultural norms influence how teacher noticing is studied in different socio-cultural contexts? A focus on expert norms of dealing with students' mathematical thinking. *ZDM Mathematics Education*, 53 (1), 165-179. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01197-z>
- Hsieh, F.-J. (2013). Strengthening the conceptualization of mathematics pedagogical content knowledge for international studies: A Taiwanese perspective. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 923-947. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9425-9>
- Hsieh, F.-J., Lin, P.-J. & Wang, T.-Y. (2012). Mathematics-related teaching competence of Taiwanese primary future teachers: evidence from TEDS-M. *ZDM Mathematics Education*, 44, 277-292. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0377-7>
- Hsieh, F.-J., Wang, T.-Y. & Chen, Q. (2018). Exploring profiles of ideal high school mathematical teaching behaviours: Perceptions of in-service and preservice teachers in Taiwan. *Educational Studies*, 44 (4), 468-487. <https://doi.org/10.1080/03055698.2017.1382325>
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., Cheo, M. & Baumert, J. (2015). Content knowledge and pedagogical content knowledge in Taiwanese and German mathematics teachers. *Teaching and Teacher Education*, 46, 115-126. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.11.004>
- Leung, F. K. S. (2001). In search of an East Asian identity in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 47 (1), 35-51. <https://doi.org/10.1023/A:1017936429620>
- Lindmeier, A., Paul, J. F., Wang, T.-Y., Hsieh, F.-J. & Dreher, A. (im Druck). The role of experts' norms of instructional quality for assessing teacher noticing – Revealing culture-specific and intercultural norms of mathematics education in Germany and Taiwan. In A. Gegenfurter & R. Stahnke (Eds.), *Teacher professional vision: empirical perspectives (New Perspectives on Learning and Instruction)*. New York: Routledge.
- Metcalfe, J. (2017). Learning from errors. *Annual review of psychology*, 68, 465-489. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-044022>
- Paul, J., Dreher, A., Wang, T.-Y., Hsieh, F.-J. & Lindmeier, A. (angenommen). Culture-specific norms regarding high-quality use of task potential for mathematical learning – Contrasting researchers' perspectives from Germany and Taiwan. *Journal für Mathematikdidaktik*.
- Schwille, J., Ingvarson, L. & Holdgreve-Resendez, R. (2013). *TEDS-M Encyclopedia: A Guide to Teacher Education Context, Structure, and Quality Assurance in 17 Countries*. Amsterdam: IEA.

- Stigler, J. W. & Perry, M. (1988). Cross cultural studies of mathematics teaching and learning: Recent findings and new directions. In D. A. Grouws, T. J. Cooney & D. Jones (Eds.), *Perspectives on research on effective mathematics teaching* (pp. 194-223). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S. L., Ingvarson, L., Rowley, G., Peck, R. & Reckase, M. (2012). *Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics in 17 Countries. Findings from the IEA teacher education and development study in mathematics (TEDS-M)*. Amsterdam: IEA.
- Yang, K.-L., Hsu, H.-Y. & Cheng, Y.-H. (2022). Opportunities and challenges of mathematics learning in Taiwan: a critical review. *ZDM Mathematics Education*, 54, 569-580. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01326-2>

Anika Dreher, Dr., Professorin
für Mathematik und ihre Didaktik,
Pädagogische Hochschule Freiburg.
Arbeitsschwerpunkte:
Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften,
Unterrichtsqualität, interkulturelle Vergleiche



anika.dreher@ph-freiburg.de

Anke Lindmeier, Dr., Professorin
an der Fakultät für Mathematik und Informatik,
Universität Jena.
Arbeitsschwerpunkte:
Kompetenzen von Lehrkräften,
Unterrichtsqualität im interkulturellen Vergleich



© Anne Günther, Universität Jena

anke.lindmeier@uni-jena.de