

BASCHEK, Eileen  
Gießen

## **"Drei Feets sind ungefähr ein Meter" - angloamerikanische Längenmaße im bilingualen Mathematikunterricht**

### **Forschungsinteresse**

Aus mathematikdidaktischer Perspektive mangelt es an empirischer Fundierung bilingualen Mathematikunterrichts (Klose, 2022). Die fortgeschrittenen sprachlichen Kompetenzen bilingual unterrichteter Lernender werden vielfach betont (z. B. Bechler, 2014) und mit dem höherfrequentierten Sprachenkontakt begründet. Positive Effekte bilingualen Unterrichts auf das mathematische Lernen zeigen sich bisher in der Sekundarstufe (z. B. Albersmann & Rolka, 2014) oder im Ausland (z. B. Bournot-Trites & Reeder, 2001). Aus diesem Grund sollen im vorgestellten Forschungsprojekt die mathematischen und fachsprachlichen Kompetenzen bilingual Lernender in der Primarstufe untersucht werden sowie der mögliche Beitrag der Methode PrimarWebQuest (Baschek & Schreiber, 2023) hierzu geklärt werden. Das genutzte Setting dient als Schnittstelle von mathematischem, sprachlich-bilinguaem als auch digitalem Lernen. Der Erkenntnisgewinn dieser Erprobung soll zur empirischen Fundierung möglicher Lernsettings für den bilingualen Mathematikunterricht beitragen. Es wurde ein PrimarWebQuest zum Größenbereich Längen erstellt. Im Beitrag wird diskutiert, inwiefern dieses mathematische und fachsprachliche Erkenntnisprozesse eröffnen kann.

### **Metrische und angloamerikanische Längenmaße**

Der Größenbereich der Längen ist den Lernenden meist vertraut und stellt zugleich die Grundlage für das Zahlverständnis im Allgemeinen sowie weiterer Größenbereiche dar (Franke & Ruwisch, 2010). In der Primarstufe können Längen sowohl mithilfe standardisierter als auch nicht-standardisierter Messinstrumente bestimmt werden. Der Einsatz vielfältiger Messinstrumente sowie der Vergleich von Einheiten lässt eine vertiefte Auseinandersetzung der Lernenden mit der Thematik zu. Ein multimodales und sprachintensives Setting scheint hierzu passend, da gemeinsame Aushandlungsprozesse ermöglicht werden, durch welche individuelle Vorstellungen zum Längenverständnis umgedeutet oder ausdifferenziert werden können.

Das Aufgreifen eines weiteren und für die Lernenden eher ungewohnten Maßsystems soll solche Aushandlungen hervorrufen und intensivieren. Im bilingualen Unterricht Deutsch-Englisch bietet sich das US Standard System an, da auf zahlreichen Messinstrumenten Einheiten aus beiden Systemen zu finden sind. In den Vereinigten Staaten arbeiten die Lernenden neben dem metrischen System weiterhin mit dem US Standard System. Sie sollen am

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),  
*Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.*

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.  
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

Ende der fünften Jahrgangsstufe mit beiden Systemen insoweit vertraut sein, dass sie erste Umrechnungen beherrschen und beide Systeme in Beziehung zueinander setzen können (NCTM, 2000). Durch den Vergleich der Systeme können die Lernenden ihr Verständnis der dezimalen Bündelung des metrischen Systems vertiefen sowie erlernen, die Beziehung zwischen zwei Systemen zu beschreiben. Zum Vergleich müssen die Einheiten zunächst systematisch untergliedert werden. Die Kombination aus englisch- und deutschsprachigen authentischen Situationen kann so neue Abstraktionsprozesse auslösen, die zur Ausdifferenzierung der Längenvorstellungen der Lernenden beitragen können.

### **Bilingualer Mathematikunterricht**

Bilingualer Mathematikunterricht in Deutschland initiiert Settings, in welchen ein Unterrichtsfach oder ein ausgewähltes Thema für einen bestimmten oder andauernden Zeitrahmen in einer zusätzlichen Sprache unterrichtet wird. Unabhängig davon, ob eine fachliche Wissensaneignung mono- oder bilingual erfolgt, erfordert diese stets sprachintensive Lernprozesse (Schweiger & Maier, 1999). Werden mathematische Begriffe oder fachsprachliche Äußerungen eingeführt, sind diese nicht automatisch mit einer fachlich korrekten und präzisen Vorstellung verknüpft. Eine tragfähige Vorstellung entwickelt sich kontinuierlich durch sprachliche Aushandlungsprozesse im Mathematikunterricht. Die Verknüpfung sprachlich-kommunikativen und fachlich-inhaltlichen Lernens kann nach Schubnel (2009) durch bilinguales Lernen ausgeweitet werden, denn er beschreibt positive Auswirkungen aufgrund des Verstärkungseffektes der kommunikativen Funktion von Sprache auf die kognitive Funktion und somit auf das mathematische Verständnis. Fachsprachliche Begriffe können in zwei Sprachstrukturen entwickelt werden. Bedeutungsunterschiede und sprachliche Nuancen können vertieft werden und somit zum Verständnis beitragen. Durch die zusätzliche sprachliche Ebene im bilingualen Mathematikunterricht werden diese Prozesse ergänzt. Durch kontrastive Spracharbeit können den Lernenden verschiedene Zugänge zu ihren fachlichen Konzepten ermöglicht werden. Hierzu werden passende Anwendungskontexte und authentische Materialien benötigt. Über fachliche Diskurse und ausgehende Sprachhandlungen, können mathematische Begriffe geübt und eigene kommunikative Mittel erweitert werden (Albersmann & Rolka, 2014), sodass den Lernenden insbesondere in solchen Settings differenzierte Einsichten in den fachmathematischen Inhalt, in diesem Fall der Größenbereich der Längen, ermöglicht werden. Der Vergleich des anglo-amerikanischen und des metrischen Maßsystems ermöglicht sowohl die Vertiefung als auch den Erwerb neuen Wissens anhand kultureller

Besonderheiten. Durch das angloamerikanische Maßsystem wird die englische Sprache authentisch eingesetzt. Werden die fachlichen Inhalte in zwei Sprachen dargeboten und bearbeitet, entsteht eine zusätzliche Reflexionstiefe, die vielfältige Diskussionsanlässe hervorrufen kann (Klose, 2022).

### **Methodisches Vorgehen**

Der Einsatz eines *PrimarWebQuests* zeigte im Rahmen einer Pilotierung Unterstützungsmöglichkeiten für den beschriebenen Kompetenzerwerb und die beschriebenen Aushandlungsprozesse in bilingualen Settings (Baschek, 2022). Bei *PrimarWebQuests* handelt es sich um projektorientierte und webbasierte Settings, in welchen sowohl mit Internetquellen als auch analogen Quellen und Materialien gearbeitet werden kann. Das Internet und insbesondere die Vielfalt an Quellen kann der Problematik der fehlenden Materialien im bilingualen Mathematikunterricht entgegenwirken und das bilinguale Lernen in besonderer Weise unterstützen. Ein möglicher Einsatz von *PrimarWebQuests* wird in Baschek und Schreiber (2023) beschrieben.

Die Hauptstudie wurde mit zwei Kleingruppen eines vierten Schuljahres einer bilingualen Grundschule in Hessen durchgeführt. Alle Lernenden werden seit dem ersten Schuljahr in verschiedenen Fächern bilingual unterrichtet und sowohl im Deutschen als auch im Englischen alphabetisiert. Während der Durchführung war fast durchgängig eine deutsch- als auch eine englischsprachige Lehrkraft anwesend, sodass für die Lernenden stets beide Sprachen präsent waren. Im *PrimarWebQuest*, in Plenumsphasen und für die angestrebte Präsentation wurden sie zum Gebrauch des Englischen motiviert. Das *PrimarWebQuest* zum Größenbereich Längen fokussierte insbesondere, den Lernenden das angloamerikanische System näherzubringen, da ihnen das metrische System bereits bekannt war. Mithilfe der authentischen Materialien sollten die Lernenden Vorstellungen sowie passende Repräsentanten zu den neuen Längeneinheiten entwickeln. Außerdem sollten sie Wege zur Umwandlung in und zwischen den Systemen finden, um ihnen die Besonderheit der dezimalen Bündelung zugänglich zu machen.

Zur Analyse der videographierten Daten werden Ausschnitte von Diskussionen über mathematische Inhalte oder sprachensible Aktivitäten transkribiert und qualitativ-rekonstruktiv mit der Interaktionsanalyse (Krummheuer & Naujok, 1999) betrachtet. Ziel der Methode ist die Rekonstruktion der Art und Weise wie die Individuen ihre als geteilt geltende Bedeutung erzeugen und aushandeln. Jede Äußerung wird hierzu hinsichtlich unterschiedlicher Deutungsperspektiven untersucht und analysiert, um eine Multiperspektivität verschiedener Vorstellungen zu ermöglichen.

## Fazit

Anhand der ersten Analysen zeigt sich, dass die Lernenden, wenn auch unterschiedlich gefestigt, fachlich passende Vorstellungen zu den angloamerikanischen Längeneinheiten entwickeln. Außerdem werden erste Bezüge zu Repräsentanten deutlich. Anhand der sprachlichen Aushandlungsprozesse lässt sich erkennen, dass die reale Sprachanwendung die kulturellen Erfahrungen der Lernenden bezüglich des angloamerikanischen Maßsystems begünstigt. Die Lernenden nutzen fachsprachliche Ausdrücke sachgerecht und treffen in beiden Sprachen sowohl alltags- als auch bildungssprachliche Aussagen. Die Schnittstelle der drei Ebenen mathematisch, bilingual und digital kann zu neuen Aushandlungs- und Abstraktionsprozessen führen, die einen Beitrag zum fachlichen und fachsprachlichen Lernen darstellen können. Durch Aufgreifen des angloamerikanischen Maßsystems, können die Lernenden zugleich das bereits bekannte metrische System tiefer durchdringen.

## Literatur

- Albersmann, N. & Rolka, K. (2014). Maßeinheiten im bilingualen Mathematikunterricht. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 101–104). WTM.
- Baschek, E. (2022). WebQuests in Content and Language Integrated Learning Classes on Primary Level. *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)*. hal-03745939
- Baschek, E. & Schreiber, C. (2023). Sprachsensibler Einsatz von PrimarWebQuests: Mathematiklernen mit digitalen Medien. In F. Dilling, D. Thurm, I. Witzke (Hrsg.), *Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis. Tagungsband zur Vernetzungstagung 2022 in Siegen* (S. 11–20). WTM.
- Bechler, S. (2014). *Bilinguale Module in der Grundschule: Integriertes Inhalts- und Sprachlernen im Fächerverbund Mensch, Natur und Kultur*. Peter Lang.
- Bournot-Trites, M. & Reeder, K. (2001). Interdependence Revisited: Mathematics Achievement in an Intensified French Immersion Program. *Canadian Modern Language Review*, (58)1, 27–43. <https://doi.org/10.3138/cmlr.58.1.27>
- Franke, M. & Ruwisch, S. (2010). *Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule*. (2. Aufl.). Springer Spektrum.
- Klose, R. (2022). *Mathematische Begriffsbildung: PriMaPodcasts im bilingualen Kontext*. Waxmann.
- Krummheuer, G. & Naujok, N. (1999). *Grundlagen und Beispiele Interpretativer Unterrichtsforschung*. Leske + Budrich. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-95191-5>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Schweiger, F. & Maier, H. (1999). *Mathematik und Sprache: Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht*. Öbv & hpt.
- Schubnel, Y. (2009). *Bilingualer Mathematikunterricht: Ein Beitrag zu einem zusammenwachsenden Europa*. Dissertation an der Pädagogischen Hochschule Freiburg.