

Sarah Kieferle<sup>1</sup>  
Silvija Markic<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pädagogische Hochschule Ludwigsburg  
<sup>2</sup>Ludwig-Maximilians-Universität München

### **Aktive Teilhabe und forschendes Lernen im sprachsensiblen DiSSI-Labor**

Längst ist bekannt, dass sich Schüler\*innen einer Lerngruppe in verschiedenen Dimensionen der Diversität voneinander unterscheiden. Eine dieser Dimensionen sind die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler\*innen. Studien wie TIMSS 2007 und PISA 2009 zeigen die Relevanz der Sprache für den naturwissenschaftlichen Unterricht (Lynch, 2001) und die Benachteiligung von Schüler\*innen mit Migrationshintergrund im deutschen Bildungssystem, die insbesondere durch das Lernen in der Zweitsprache betroffen sind (Bos et al., 2008; OECD, 2009). Zusätzlich unterscheidet sich die Sprache, die beim Lehren und Lernen von Chemie verwendet wird, stark von der Alltagssprache, mit der die Schüler\*innen vertraut sind (Markic & Childs, 2016). In diesem Zusammenhang können nicht-formale Bildungseinrichtungen wie Schüler\*innenlabore eine gute Ergänzung für das formale Angebot an Schulen sein, um Schüler\*innen beim Lernen von Chemie zu unterstützen und sprachliche Kompetenzen zu entwickeln. Es besteht daher ein Bedarf an praktischen Beispielen, die effektiv für das Lehren und Lernen von Chemie in diversen Lerngruppen sind. Das ERASMUS Plus Projekt "Diversity in Science towards Social Inclusion - non-formal education in science for students' diversity - DiSSI" beschäftigt sich mit innovativen Konzepten zur Förderung inklusiver naturwissenschaftlicher Bildung für nicht-formale Lernorte. Partner\*innen aus Deutschland, Slowenien, Irland, dem Vereinigten Königreich und Nordmazedonien arbeiten gemeinsam an der Entwicklung und Umsetzung inklusiver Lernumgebungen für nicht-formale Lernorte, die wirksam bei diversen Gruppen sind. Das Projekt fokussiert sich auf vier Dimensionen der Diversität: die sprachlichen Fähigkeiten, den sozioökonomischen Status, den kulturellen und ethnischen Hintergrund und die Begabung der Schüler\*innen. Im ersten Schritt zu inklusiven Lernumgebungen fokussieren sich die Projektpartner\*innen auf eine der genannten Dimensionen der Diversität. Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser ersten Projektphase der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg vorgestellt.

#### **Lernumgebungen für ein sprachsensibles Schüler\*innenlabor der Sekundarstufe I**

Die Lernumgebungen im DiSSI-Labor verfolgen das Ziel forschendes Lernen und eine aktive Teilhabe aller Schüler\*innen unabhängig von ihren sprachlichen Fähigkeiten zu ermöglichen. Die Entwicklung sprachsensibler Lernumgebungen basiert auf den vier gleichbleibenden Ansätzen. Alle Lernumgebungen sind deshalb (i) kooperativ, (ii) Tablet-basiert, (iii) Lernhilfen gestützt und (v) sprachsensibel sowie sprachfördernd gestaltet. Die gewählten Ansätze ermöglichen so eine Differenzierung des Inhalts und eine sprachliche Unterstützung der Schüler\*innen während des Experimentierens.

#### **Forschungsmethoden**

Die Entwicklung der sprachsensiblen Lernumgebungen für das DiSSI-Labor orientiert sich an der Partizipativen Aktionsforschung nach Eilks und Ralle (2002). Durch den zyklischen Prozess bestehend aus (i) Entwicklung, (ii) Implementation, (iii) Evaluation und (v)

Anpassung, können innovative Konzepte für sprachensible Schüler\*innenlabore generiert werden. Im Rahmen eines Seminars an der Pädagogischen Hochschule in Ludwigsburg sammeln Lehramtsstudierende qualitative Daten während sie Schüler\*innen beim Experimentieren begleiten. Zu diesem Zweck wurde ein teil-strukturierter Beobachtungsboden eingesetzt, der sich zum einen auf die eingesetzten Methoden, Werkzeuge und Aktivitäten und zum anderen auf die Lernumgebung allgemein fokussiert. Als Grundlage für die Verbesserung der Lernumgebung in jedem Zyklus des Entwicklungsprozesses wurden die Beobachtungen und Aussagen kategorisiert, um negative und positive Aspekte zu identifizieren. Die Analyse der Daten orientiert sich an der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018). Die Entwicklung der Kategorien wurde während des gesamten Entwicklungsprozesses induktiv vorgenommen. Finale Kategorien wurden nach Datensättigung genutzt. Abschließend konnten drei Hauptkategorien definiert werden, die sich anhand der Daten detaillierter beschreiben lassen. Insgesamt konnten acht Subkategorien definiert werden. Abbildung 1 zeigt diese Hauptkategorien mit ihren Subkategorien. Weitere Details des Kategoriensystems werden an dieser Stelle nicht präsentiert.

Hauptkategorien		
(1) Verständnis des Lernmaterials	(2) Arbeiten mit den Unterstützungsangeboten	(3) Interaktion innerhalb eines Teams
Subkategorien		
(1.1) Inhalt des Lernmaterials	(2.1) Nutzung der einzelnen Unterstützungsangebote	(3.1) forschendes Lernen
(1.2) Anwendung des Lernmaterials	(2.2) Präsentation der einzelnen Unterstützungsangebote	(3.2) aktive Teilhabe der Schüler:innen beim Experimentieren
		(3.3) kooperative Gruppenarbeit
		(3.4) Motivation der Schüler:innen

Abb. 1: *Kategorien und Subkategorien*

Im Rahmen dieser Studie wurden Daten von 8 Chemieklassen verschiedener Klassenstufen und Schularten aus Baden-Württemberg mit insgesamt 163 Schüler\*innen gesammelt. Die Daten wurden von uns in zwei Phasen unterteilt. Die Stichprobe der ersten Phase entspricht einer 6. Klasse einer Gemeinschaftsschule mit insgesamt 18 Schüler\*innen im Alter zwischen 11 und 14 Jahren. Die Stichprobe der zweiten Phase umfasst weiteren 7 Klassen der Klassenstufen 6, 8 und 10 verschiedener Realschulen im Alter zwischen 11 und 17 Jahren. Der Anteil an Schüler\*innen, die Deutsch als Zweit- oder Fremdsprache sprechen, beträgt in beiden Phasen über 50 %.

### Ergebnisse

Die Lernumgebungen des ersten Entwicklungszyklusses waren alle Tablet-basiert und kontextorientiert. Alle Laborgeräte waren bebildert und beschriftet. Informationen zum Kontext und zum Arbeitsauftrag erhielten die Schüler\*innen durch kurze Videos. Jede Lernumgebung umfasste insgesamt fünf verschiedene Experimente. Zu jedem Experiment stand eine Experimentierbox bereit, die mit einem Symbol gekennzeichnet war und passende

gestufte Lernhilfen enthielt. Jedem Gruppenmitglied wurde eine Gruppenaufgabe zugeordnet und ein Glossar sowie Erklärvideos wurden im digitalen Lernmaterial integriert.

In der ersten Phase (N= 18 Schüler\*innen) betreffen die meisten Beobachtungen die Kategorien (1) *Verständnis des Lehrmaterials* und (2) *Arbeiten mit den Unterstützungsangeboten*. Besonders die Organisation innerhalb der Schüler\*innengruppen sowie der Umgang mit dem Lernmaterial als auch der Zusammenhang mit dem Unterstützungsangebot und deren Nutzung war häufig unklar. Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse wurden die einzelnen Stufen der gestuften Lernhilfen gruppiert und mit Symbolen gekennzeichnet und gut sichtbar im Labor platziert. Es wurden vorstrukturierte Arbeitsplätze eingerichtet sowie die Lernumgebungen durch eine einheitliche und gemeinsame Einführung in den Kontext, die Lernumgebung und das Unterstützungsangebot ergänzt.

Die zweite Phase gliedert sich in zwei Zyklen. Im ersten Zyklus (N = 79 Schüler\*innen) zeigten die Beobachtungen eine positive Veränderung der Kategorie (2) *Arbeiten mit den Unterstützungsangeboten*. Besonders die Nutzung der gestuften Lernhilfen war selbständiger und verschiedene Schüler\*innengruppen experimentierten halbstrukturiert oder offen. Auch konnten erste Beobachtungen in der Kategorie (3) *Interaktion innerhalb eines Teams* gemacht werden. Schüler\*innen arbeiten häufiger aktiv zusammen, jedoch oftmals nicht kooperativ. Auffällig zeigt sich auch, dass sich die Schüler\*innen oft für die Nutzung eines der Unterstützungsangebote entscheiden, aber nicht darüber diskutieren. Der Schwerpunkt wurde daraufhin mehr auf Kommunikation gelegt. Unterstützungsangebote wurden als Diskussionsstarter präsentiert und Gruppenaufgaben wurden durch Arbeitsanweisungen ersetzt, die auf der kooperativen Methode "Think-Pair-Share" basieren.

Im zweiten Zyklus (N = 66 Schüler\*innen) zeigen die Beobachtungen eine deutlich positive Entwicklung der dritten Kategorie. Besonders in Zweierteams arbeiten Schüler\*innen kooperativ zusammen, sie diskutieren über die Experimente und Unterstützungsangebote und suchen nach Lösungen in einer forschenden Art und Weise. Beobachtungen zeigen jedoch immer wieder, dass die Schüler\*innen nicht wissen, dass es Unterstützung gibt. Sie bitten häufig die Lehramtsstudierenden um Hilfe. Deshalb wurden im Labor Plakate mit den möglichen Unterstützungsangeboten angebracht und die Lehramtsstudierenden angewiesen, mehr als Betreuer und weniger als zusätzliches Unterstützungsangebot zu agieren. Abschließend setzten wir die Lernumgebungen weitere 11 Male in unterschiedlichen Chemieklassen verschiedener Schulen der Sekundarstufe I ein, ohne weitere Änderungen vorzunehmen. Das forschende Lernen und die aktive Teilhabe aller Schüler\*innen, unabhängig von ihren sprachlichen Kompetenzen, konnten etabliert und beobachtet werden.

### **Diskussion**

Zusammenfassend zeigen unsere Ergebnisse, dass sich die Kategorien, die wir definiert haben, gegenseitig beeinflussen. Diese Beeinflussung kann hierarchisch gesehen werden oder auch ein Schritt als Voraussetzung für den nächsten. Abbildung 2 zeigt diese Hierarchie.



Abb. 2: Hierarchie der Voraussetzungen für ein sprachsensibles Schüler\*innenlabor

Wie sich in unserer Entwicklung gezeigt hat, war es zunächst wichtig, strukturierte Lernumgebungen mit intuitivem Lernmaterial als Grundlage zu schaffen. In einem zweiten Schritt war es notwendig eine einfache und direkte Unterstützung durch verschiedene Unterstützungsangebote anzubieten. Dann arbeiten Schüler\*innen zunehmend kooperativ zusammen, sie experimentieren häufiger selbständig und sind ein aktiver Teil des Lernprozesses. Abschließend lässt sich feststellen, dass die Berücksichtigung der Interdependenz der Kategorien und die genutzten Ansätze zu Praxisbeispielen für sprachensible und sprachfördernde Schüler\*innenabore führen, die eine aktive Beteiligung und forschendes Lernen ermöglichen.

### Disclaimer

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.



Kofinanziert durch das  
Programm Erasmus+  
der Europäischen Union

### Literatur

- Bos, W., Bonsen, M., Kummer, N., Lintorf, K., & Frey, K. (2008). TIMSS 2007. Dokumentation der Erhebungsinstrumente zur „Trends in International Mathematics and Science Study“. Waxmann. [https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source\\_opus=15665](https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=15665)
- Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Partizipative Fachdidaktische Aktionsforschung Ein Modell für eine begründete und praxisnahe curriculare Entwicklungsforschung in der Chemiedidaktik. 1, 13–18.
- Kuckartz, U. (2018). Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung (4. Auflage). Beltz Juventa.
- Lynch, S. (2001). „Science for All“ is not equal to „One Size Fits All“: Linguistic and Cultural Diversity and Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(5), 622–627. <https://doi.org/10.1002/tea.1021>
- Markic, S., & Childs, P. (2016). Language and the teaching and learning of chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(3), 434–438. <https://doi.org/10.1039/C6RP90006B>
- OECD (Hrsg.). (2009). PISA 2006 Technical report. OECD.