

Bernhard Himmer<sup>1</sup>  
Marianne Korner<sup>1</sup>  
Hildegard Urban-Woldron<sup>1</sup>  
Martin Hopf<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Wien, AECC Physik

## Peer Tutoring: Rollenverständnis und Lernprozesse

### Einleitung

Diese Diplomarbeit entstand im Rahmen des Sparkling Science Projektes *Cross Age Peer Tutoring in Physics*. Sparkling Science stellt eine vom österreichischen Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung unterstützte Forschungs-Bildungs Kooperation dar, die es Jugendlichen ermöglichen soll auf Augenhöhe mit Forscherinnen und Forschern zu arbeiten. Im Fokus dieses Projektes standen Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe 1, die von älteren Schülerinnen und Schülern unterrichtet wurden um selbst wieder Jüngere zu unterrichten. Dabei wurde erforscht, inwieweit Schülerinnen und Schüler das Verhalten und die Konzepte ihrer Tutorinnen und Tutoren übernehmen. Darüber hinaus wurde auch der Frage nachgegangen, ob und wie das Engagement der Tutorinnen und Tutoren die Motivation und den Lernzuwachs der Tutees beeinflusst.

### Theoretischer Hintergrund

#### *Vorstellungen Lernender in der Elektrizitätslehre*

Schülerinnen und Schüler weisen im Bereich der Elektrizitätslehre auch nach dem Unterricht sehr häufig Konzepte auf, die den wissenschaftlichen Problemlösungen im Weg stehen und diese behindern, was Lernschwierigkeiten verursacht. Aus der Literaturrecherche (Engelhardt, 2004) ergeben sich folgende Konzepte, die vorherrschend sind: fehlende Stromkreisvorstellungen, Verbrauchsvorstellungen, unpassende Vorstellungen zu Batterie und elektrischem Widerstand, nicht-systemisches Denken, wie etwa die sequentielle Vorstellung und die lokale Vorstellung, Vorstellungen, die die Darstellung des Schaltbildes betreffen und Hybridvorstellungen daraus.

Als Quelle dieser Fehlkonzepte können vor allem die Bereiche Alltagserfahrung und Alltagssprache identifiziert werden, aber auch die unvollständige Übernahme physikalisch korrekter Konzepte. So kann das Konzept von der Erhaltung des Stromes im Stromkreis dazu führen eine Batterie als Quelle konstanter Stromstärke zu betrachten. Darstellungen in den Lehrbüchern selbst erweisen sich oftmals als eine Quelle für Fehlkonzepte.

#### *Konzeptwechsel (conceptual change)*

Lernen in der Physik ist mit einem Konzeptwechsel verbunden. Schülerinnen und Schüler begegnen uns im Physikunterricht mit einem bestimmten Konzept (ihren Schülervorstellungen) und müssen zu einem neuen, der physikalischen Sichtweise, wechseln (Duit, 2004). Dieser Konzeptwechsel erfolgt in Schritten. Um ihn zu unterstützen müssen nach Posner et al. (1982) vier Bedingungen erfüllt sein: Die Schülerinnen und Schüler müssen mit den bestehenden Konzepten unzufrieden sein, und die angebotenen, alternativen Vorstellungen müssen logisch verständlich, plausibel und in der angebotenen Situation erfolgreich anwendbar sein.

#### *Intrinsische Motivation*

Intrinsisch motiviertes Verhalten kann als interessensbestimmtes Handeln gesehen werden. Es geschieht spontan, ohne äußere Anstöße und fördert nach der Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan 1993) die Internalisierung von Wissen, Werten und Gewohnheiten eines Menschen. Soll eine Aktivität die intrinsische Motivation fördern, muss sie ein optimales

Anforderungsniveau besitzen. Andererseits können externe Faktoren, wie z.B. kontrollierende Maßnahmen, hemmend wirken. Um einen, die intrinsische Motivation der Schülerinnen und Schüler fördernden Unterricht zu gestalten ist die Befriedigung der drei psychologischen Grundbedürfnisse – Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit – von Nöten.

#### *Cross Age Peer Tutoring*

Cross Age Peer Tutoring ist Unterricht in einer Gruppe Gleichgesinnter, der über Altersgrenzen hinweg stattfindet. Die Unterrichtsform entwickelte sich aus der Methode des *Cognitive Apprenticeship*, der kognitiven Meisterlehre, von Lev Vygotsky, zum Lernen durch Lehren (Martin, 1998). Schülerinnen und Schüler sollen einerseits ihre eigenen Konzepte reflektieren und im besten Fall adaptieren, indem sie Jüngere unterrichten. Andererseits kommt es zu einer intensiveren kognitiven Auseinandersetzung mit den Inhalten, Motivation und Konzentration steigen und überfachliche Kompetenzen werden gefördert.

Den Empfehlungen der Literatur folgend bedarf es einer klaren Strukturierung, indem zuvor eine Einschulung (Mentoring) der zukünftigen Tutoren durchgeführt wird. Damit wird sowohl die fachliche Qualifikation sicher gestellt, als auch gewisse didaktische Prinzipien vermittelt. Außerdem werden die Tutorinnen und Tutoren eingeladen die Aufgabe für die jüngeren in gewissem Rahmen selbst auszuwählen. Beides, das „Unterrichtet-Werden“ und das „Selber-Unterrichten“, fördern das situationale Interesse deutlicher als der traditionelle Unterricht (Zinn, 2008) und können den Zugang zum behandelten Lehrstoff begünstigen. Da es im Zusammenhang mit naturwissenschaftlichem Lernen zu diesem Thema wenige Untersuchungen gibt, konstatiert Zinn in diesem Bereich noch klaren Forschungsbedarf zu Kompetenzerwerb und Lernerfolg, was diese Studie leisten soll.

#### **Forschungsfragen**

Folgende Forschungsfragen sollen im Rahmen dieser Diplomarbeit beantwortet werden:

- Welchen Einfluss hat das Vorgehen der Tutorin / des Tutors beim *Cross Age Peer Tutoring* auf den Konzeptwechsel der Tutees?
- Welchen Einfluss hat das Verhalten der Tutorin / des Tutors beim *Cross Age Peer Tutoring* auf das Kompetenzerleben und die intrinsische Motivation der Tutees?

#### **Forschungsinstrumente**

Zur Beantwortung der empirischen Fragestellungen wurden ausgewählte Schülerinnen-Schüler-Interaktionen mit Hilfe von Videos analysiert. Der Einfluss auf die Motivation und den Wissenszuwachs wurde mit Fragebögen und Interviews erhoben. Sämtliche Daten wurden im Sinne des Mixed-Methods-Research erhoben und ausgewertet.

Verwendet wurden der Fragebogen zum Lernen in Physik (Müller 2007), ein Fragebogen zur Motivation (Korner, 2011) und der Fragebogen zur Messung der aktuellen Motivation von Rheinberg et al. (2001). Um den konzeptuellen Lernfortschritt festzustellen wurde Fragebogen zum konzeptuellen Verständnis (Urban-Woldron, 2011) mittels eines Pre- Mid-Post- Follow-up – Testdesign verwendet.

#### **Datenerhebung**

Entsprechend dem Forschungsdesign wurden Schülerinnen und Schüler beim Mentoring ausgewählt und beim darauffolgenden Tutoring videografiert. Parallel dazu wurden die Fragebogen beantwortet und Interviews durchgeführt.

### Ergebnisse

Anhand eines ausgewählten Items soll die Entwicklung der Vorstellungen der Tutees gezeigt werden.

<b>A3)</b>	Betrachte den Stromkreis auf der rechten Seite. Was kannst du über den <b>Strom an verschiedenen Stellen im Stromkreis</b> aussagen?	
<input type="radio"/>	Der Strom ist bei A am größten.	
<input type="radio"/>	Der Strom ist bei B am größten.	
<input type="radio"/>	Der Strom ist bei C am größten.	
<input type="radio"/>	Der Strom ist bei D am größten.	
<input type="radio"/>	Der Strom ist überall gleich groß.	

		Tutor 1			Tutor 2		
Item A3	Tutee A			Tutee B			
	Pretest	Midtest	Posttest	Pretest	Midtest	Posttest	
		seq	OK	OK	OK	seq	seq

Dem ersten Tutor gelingt es einen Konzeptwechsel seines Tutee einzuleiten. Der zweite Tutor hingegen bewirkt durch seine Erklärungen bei einem Tutee mit einer ursprünglich richtigen Vorstellung, dass sich dieser nach dem Tutoring bei Item A3 für eine sequentielle Argumentation (seq) entscheidet

Die Auswertung der Videostudie legt nahe, dass Tutees das Rollenverhalten der Tutorinnen und Tutoren übernehmen, wenn sie selbst diese Rolle übernehmen. Vergleicht man die Fragebogenergebnisse mit der Videostudie, zeigt sich, dass die Fähigkeit der Tutorinnen/Tutoren adäquate Alternativkonzepte zu Schülervorstellungen anzubieten das Kompetenzerleben der Tutees beeinflusst. Davon wiederum ist deren intrinsische Motivation abhängig.

### Schlussfolgerungen

Die oben präsentierten Ergebnisse legen die Bedeutsamkeit der Wahl geeigneter Unterrichtsformen nahe, die die Lernenden und ihre Vorstellungen in den Mittelpunkt stellen und sich an ihren Konzepten orientieren. Diese Untersuchung gibt einige Hinweise auf Zusammenhänge, wobei es nötig erscheint in diesem Bereich die Datenlage noch zu verbessern.

### Literatur

- Deci, E.L., Ryan, R.M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. Zeitschrift für Pädagogik. 1993, Nr.2.
- Duit, R. (2004). Schülervorstellungen und das Lernen von Physik. IPN Kiel.  
[www.uni-kiel.de/piko/.../piko\\_Brief\\_01\\_Schuelervorstellungen.pdf](http://www.uni-kiel.de/piko/.../piko_Brief_01_Schuelervorstellungen.pdf), abgerufen am 4. 10. 2011
- Engelhardt, P.V., Beichner R.t J. (2004). Students' understanding of direct current resistive electrical circuits. American Journal of Physics. January 2004, 72 (1), pp. 98-115.
- Korner, M., Urban-Woldron, H., Hopf, M (2011). Entwicklung eines Testinstrumentes zur Motivation. GDCP Tagungsband
- Müller, F.H., Hanfstingl, B., Andreitz, I. (2007). Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen von Schülerinnen und Schülern. Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung. Alpen-Adria-Universität Klagenfurt.
- Rheinberg F., Vollmeyer R., Burns, B.D. (2001). FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen, (Langversion, 2001), Diagnostika 2, 57-66
- Urban-Woldron, H. (2011). Erfassen des Verständnisses in der Elektrizitätslehre. GDCP Tagungsband.
- Zinn, B. (2008). Physik lernen, um Physik zu lehren. Eine Möglichkeit für interessanteren Physikunterricht. Kassel, 2008.