

Florian Simon<sup>1,2</sup>  
 Nadja Gneist<sup>1</sup>  
 Gesche Pospiech<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf  
<sup>2</sup>Technische Universität Dresden

## **Der Einfluss eines Schülerlaborbesuchs auf die Selbstwirksamkeitserwartung und die Einstellung von Lernenden zu naturwissenschaftlichen Berufen**

### **Motivation**

Mit Blick auf den demographischen Wandel und insbesondere auf den Fachkräftemangel in Deutschland erhält das Schulfach Physik als Grundlagenfach für verschiedene Natur- und Ingenieurwissenschaften eine große Bedeutung. Das Interesse von Lernenden an Naturwissenschaft und Technik ist im Vergleich zu anderen Disziplinen jedoch deutlich geringer. Für den Physikunterricht ergibt sich daraus eine schwierige Aufgabe: Obwohl Physik (vor allem für Mädchen) eines der unbeliebtesten Fächer darstellt, gilt es das Interesse von Schülerinnen und Schülern an physikalischen, technischen und naturwissenschaftlichen Themen und Berufsbildern zu wecken.

Es stellt sich die Frage, welchen Beitrag Schülerlabore bei dieser Aufgabe leisten können. Lassen sich bereits mit einer kurzen Intervention favorisierte Berufsvorstellungen und Einstellungen der Lernenden zu naturwissenschaftlichen Arbeitsplätzen beeinflussen?

### **Forschungsinteresse**

Naturwissenschaftliche Berufswahlüberlegungen stehen in engem Zusammenhang mit dem Interesse an Naturwissenschaften, sowie den naturwissenschaftsbezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen (Taskinen, 2010). So beeinflussen die Selbstwirksamkeitserwartungen von Lernenden beispielsweise die Motivation und das Interesse für einen Lerngegenstand bzw. eine bestimmte Thematik maßgeblich und werden somit zu zentralen Determinanten in der Berufswahl (Schöne et al., 2003). Zahlreiche Befunde belegen außerdem eine Genderspezifität: Beispielsweise stellen sich Selbstwirksamkeitserwartungen von Schülerinnen für Schulfächer im MINT-Bereich deutlich niedriger dar als die der Jungen (Hannover & Bettge, 1993; Solga & Pfahl, 2009) und auch bezüglich des Interesses an den Schulfächern Physik und Chemie zeigen Mädchen ein deutlich geringeres Interesse (Engeln, 2004; Prenzel et al., 2009; Streller, 2015).

Eine mögliche Intervention, um Interesse, Selbstwirksamkeitserwartung und letztlich auch Berufswahlüberlegungen im MINT-Bereich positiv zu beeinflussen, stellt der Besuch von Schülerlaboren dar. So zeigen etwa Mokhonko et al. (2014), dass in genau diesen Bereichen signifikante, allerdings nur geringe & kurzfristige Effekte nachweisbar sind. Überprüft werden soll nun auch, inwieweit diese Ergebnisse reproduzierbar sind.

Ausgehend von dieser Befundlage lassen sich die folgenden Fragestellungen formulieren:

Welche (geschlechterspezifische) Wirkung hat ein einmaliger Schülerlaborbesuch auf ...

- (F1) die Selbstwirksamkeitserwartung beim Experimentieren im Physikunterricht,
- (F2) die Selbstwirksamkeitserwartung für naturwissenschaftliche Arbeitsweisen,
- (F3) die Einstellung von Lernenden zu verschiedenen Berufsfeldern?

### **Methodik**

In der Fragebogenerhebung kommen 5-stufige Likert-Skalen im Pre-Post-Design zum Einsatz. Die Skala *Selbstwirksamkeitserwartung beim Experimentieren im Physikunterricht* enthält (nach Pilotierung mit 74 Schülerinnen und Schülern) 4 Items mit Cronbachs  $\alpha$ : Pre=0.76; Post=0.78 (eigene Items, orientiert an Jerusalem & Satow (1999), Beispielitem: „Es fällt mir leicht, mir vorher unbekannte physikalische Schüler-Experimente

durchzuführen.“); die Skala *Selbstwirksamkeitserwartung für naturwissenschaftliche Arbeitsweisen* besteht aus 5 Items mit Cronbachs  $\alpha$ : Pre=0.82; Post=0.85 (übernommen von Weißnigk (2013), Beispielitem: „Ich traue mir zu, in einem naturwissenschaftlich-technischem Beruf neue Produkte zu entwickeln.“). Die *Einstellungen von Lernenden zu Berufsfeldern* werden durch Einzelitems erhoben (nach Streller 2015, siehe Items in Abb. 3).

### Stichprobe

Es liegen insgesamt 824 paarweise vollständige Datensätze (Pre & Post) von Lernenden vor, die das Schülerlabor am gleichen Experimentiertag (Radioaktivität & Strahlung) besuchten. Es handelt sich dabei um 352 Schülerinnen und 472 Schüler der Klassenstufen 9 bis 12 aus Gymnasien (N=474) und Oberschulen (N=350).

### Ergebnisse

Die zentralen Ergebnisse sind in den Abbildungen und der Tabelle dargestellt, wobei der Frage F1 Abb. 1, F2 Abb. 2 und F3 Abb. 3 & Tab. 1 zugeordnet sind. Die Likert-Skalen sind in den Abb. 1 & 2 normiert und reichen von 0 („trifft nicht zu“) bis 1 („trifft zu“). Die Balken zeigen die Mittelwerte der Skala, sowie jeweils die Indikatoren für  $\pm 1$  Standardabweichung. Für signifikante Unterschiede ( $p < 0.05^*$ /  $p < 0.01^{**}$ /  $p < 0.001^{***}$ ) zw. Pre- und Post-Tests sind die Effektstärken (Cohens  $d$ ) durch Pfeile symbolisiert; wobei nach Cohen (1988) zwischen „kleinem Effekt“ ( $d \geq 0.2$ ), „mittlerem Effekt“ ( $d \geq 0.5$ ) und „großem Effekt“ ( $d \geq 0.8$ ) unterschieden wird. Die Berufsvorstellungen der Lernenden (Abb. 3) sind stark polarisiert – daher wird die Rohverteilung gezeigt. Für alle Subgruppen sind die prozentuale Verteilung jeweils für Ablehnung, Enthaltung und Zustimmung angegeben.

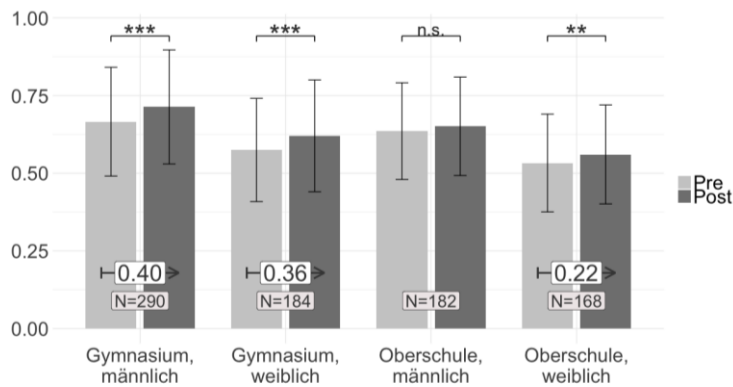


Abb. 1:  
Selbstwirksamkeitserwartung beim Experimentieren im Physikunterricht (Pre-Post-Vergl.; getrennt nach Geschlecht und Schulstufe).

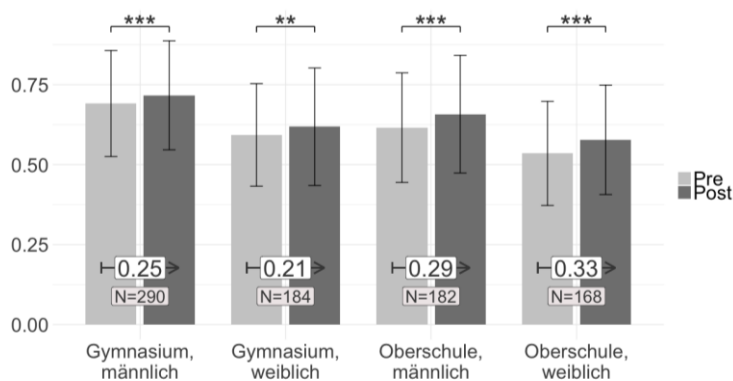
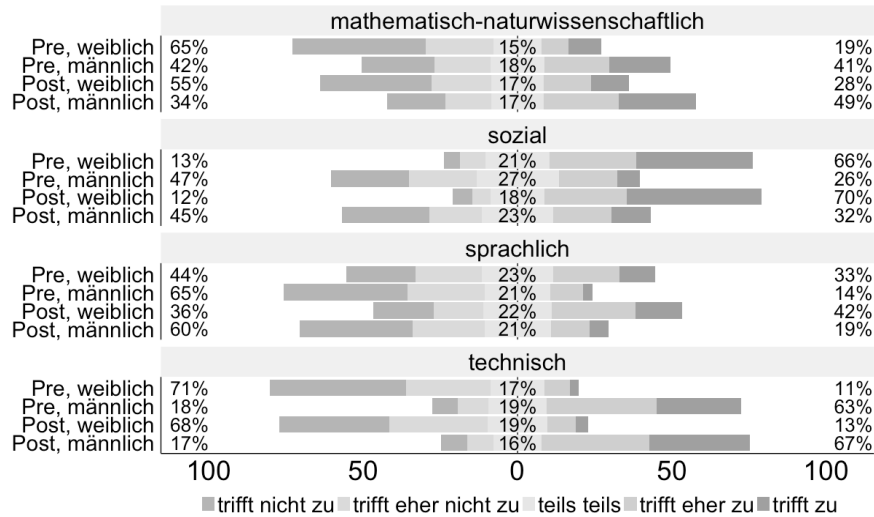


Abb. 2:  
Selbstwirksamkeitserwartung für naturwissenschaftl. Arbeitsweisen (Pre-Post-Vergl.; getrennt nach Geschlecht und Schulstufe).

Abb. 3: Berufsorientierung: „Können Sie sich vorstellen, in dem folgenden Berufsfeld zu arbeiten?“ (Pre-Post-Vergl.; getrennt nach Geschlecht).



Tab. 1: Geschlechterspezifischer Pre-Post-Vergleich zur Berufsorientierung Lernender im Kontext eines einmaligen Schülerlaborbesuchs (N= 472 Jungen / 352 Mädchen).

Berufsfeld	Geschlecht	Mittelwert		Pre-Post Vergleich: Gepaarter t-Test mit Effektstärke (Cohen's d)
		Pre	Post	
mathematisch-naturwissenschaftl.	männlich	0.489	0.554	<b>p&lt;0.001*** mit d=0.30</b>
	weiblich	0.304	0.372	<b>p&lt;0.001*** mit d=0.34</b>
sozial	männlich	0.402	0.426	p<0.05* mit d=0.11
	weiblich	0.710	0.737	p<0.01** mit d=0.16
sprachlich	männlich	0.278	0.322	<b>p&lt;0.001*** mit d=0.21</b>
	weiblich	0.448	0.505	<b>p&lt;0.001*** mit d=0.26</b>
technisch	männlich	0.659	0.687	p<0.01** mit d=0.15
	weiblich	0.236	0.280	<b>p&lt;0.001*** mit d=0.21</b>

### Zusammenfassung

Der einmalige Schülerlaborbesuch hat unabhängig von Schulart und Geschlecht einen signifikanten Einfluss mit kleinen Effektstärken auf die Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) für das Experimentieren im Physikunterricht (PU) und ebenfalls für naturwissenschaftliche Arbeitsweisen. Diese Ergebnisse decken sich exakt mit bisherigen Untersuchungen (z.B. Mokhonko et al., 2014). Eine Ausnahme bilden männliche Lernende an Oberschulen, für die sich kein Effekt durch den Schülerlaborbesuch im Falle der SWE im PU zeigt. Generell ist die SWE bei männlichen Lernenden höher ausgeprägt.

Die Berufsvorstellungen der Lernenden sind stark polarisiert. Dies kann als vage Andeutung für eine starke Ausgeprägtheit von Berufswünschen gedeutet werden. Bemerkenswert ist, dass durch den einmaligen Schülerlaborbesuch dennoch die Einstellungen der Lernenden zu allen untersuchten Berufsfeldern signifikant, jedoch mit eher geringen Effektstärken, positiv beeinflusst werden. Insbesondere das mathematisch-naturwissenschaftliche Berufsfeld profitiert aber von dieser einmaligen Intervention. Der Schülerlaborbesuch zeigt sich bezgl. Berufsorientierung (in allen Berufsfeldern) für Mädchen effektiver als für Jungen.

**Literatur**

- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. Auflage.). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Engeln, K. (2004). *Schülerlabors: authentische, aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken*. Berlin: Logos Verlag Berlin GmbH.
- Hannover, B., & Bettge, S. (1993). *Mädchen und Technik*. Göttingen: Hogrefe.
- Jerusalem, M., & Satow, L. (1999). *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen*. Berlin
- Mokhonko, S., Nickolaus, R., & Windaus, A. (2014). Förderung von Mädchen in Naturwissenschaften: Schülerlabore und ihre Effekte. *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 20(1), 143–159. <http://doi.org/10.1007/s40573-014-0016-2>
- Prenzel, M., Reiss, K., & Hasselhorn, M. (2009). Förderung der Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen. In J. Milberg (Hrsg.), *Förderung des Nachwuchses in Technik und Naturwissenschaft* (S. 15–60). Heidelberg: Springer.
- Solga, H., & Pfahl, L. (2009). Doing Gender im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich. In J. Milberg (Hrsg.), *Förderung des Nachwuchses in Technik und Naturwissenschaft* (S. 155–218). Heidelberg: Springer.
- Streller, M. (2015). *The educational effects of pre and post-work in out-of-school laboratories*. TU Dresden.
- Taskinen, P. (2010). *Naturwissenschaften als zukünftiges Berufsfeld für Schülerinnen und Schüler mit hoher naturwissenschaftlicher und mathematischer Kompetenz. Eine Untersuchung von Bedingungen für Berufserwartungen*. Unv. Diss., Christian-Albrechts- Universität zu Kiel.
- Weßnigk, S. (2013). *Kooperatives Arbeiten an Industrienahen außerschulischen Lernorten*. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.