

Stefanie RACH, Kiel, Aiso HEINZE, Kiel, Stefan UFER, München

Wahrgenommene Fehlerkultur und individueller Umgang mit Fehlern: eine Interventionsstudie

Der konstruktive Umgang mit Fehlern wird als wichtiger Bestandteil von individuellen Lernprozessen angesehen. Dementsprechend sollen Instruktionsmaßnahmen dazu dienen, Schülerinnen und Schülern zu einer lernförderlichen Nutzung von Fehlern zu ermutigen.

1. Theoretischer Hintergrund

Fehler können als Resultate der individuellen Bewältigung von fachunterrichtlichen Anforderungen betrachtet werden. Individuelle Erfahrungen in Fehlersituationen werden als eine Möglichkeit angesehen, negatives Wissen aufzubauen (Oser, Hascher & Spychiger, 1999). Negatives Wissen wird als ein wichtiger Bestandteil individuellen Wissens angesehen, da es die Unterscheidung von Korrekten und nicht Korrekten ermöglicht.

Aus Trainingstudien (z. B. Keith & Frese, 2008) ist ein positiver Effekt der Nutzung von eigenen bzw. fremden Fehlern für den Lernerfolg bekannt. Auch legt eine Interventionsstudie von Heinze und Reiss (2007) mit 29 Schulklassen dar, dass Interventionen zum Lernen aus Fehlern auf der Ebene der Lehrkraft Wirkungen auf den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern haben können.

Guldimann und Zutavern (1999) postulieren ein vierschrittiges Idealmodell zur lernförderlichen Nutzung von Fehlern mit den Schritten (1) *Fehlersensibilität* (2) *Fehleridentifikation* (3) *Fehlerkorrektur* (4) *Fehlerprävention*. Basierend darauf gehen wir von einem Modell aus, das zwei typische Wege der Bearbeitung von Fehlersituationen unterscheidet (Abb. 1).

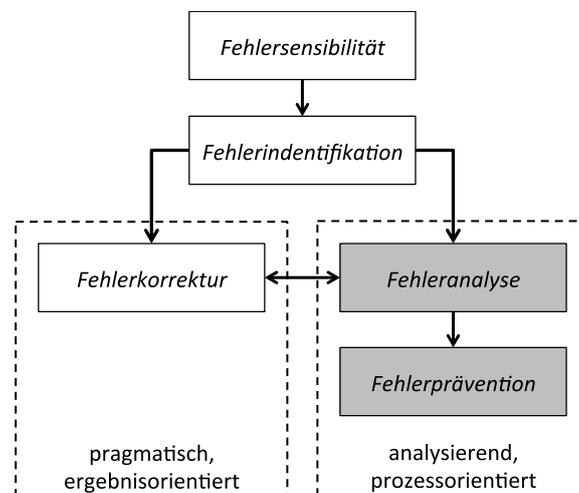


Abb. 1: Prozessmodell zur Nutzung von Fehlersituationen.

Im Unterschied zum idealtypischen Modell gibt es hier zum ersten einen pragmatisch-ergebnisorientierten Weg, der von der Fehleridentifikation direkt zur Fehlerkorrektur führt und dort endet. Zum anderen ist auch ein analysierender-prozessorientierter Weg möglich, bei dem die Fehlerkorrektur von einer Fehleranalyse begleitet wird und der zum Aufbau von Präventionsstrategien führt. Im Sinne des Aufbaus negativen Wissens kann dem zweiten Weg lernförderliches Potential zugesprochen werden, wohingegen der erste Weg dem in bisherigen Studien beobachteten eher ungünstigen Muster zur Behandlung von Fehlersituationen entspricht (z. B. Oser, Hascher & Spychiger, 1999).

Aus Videostudien ist bekannt, dass Lehrkräfte eine dominante Rolle in Fehlersituationen einnehmen. Sie sehen Fehler als natürlichen Bestandteil von Lernprozessen an, besitzen aber kaum Strategien, um konstruktiv Fehlersituation im Unterricht zu nutzen (Oser et al., 1999). Hinsichtlich der Perspektive der Lernenden weisen Fragebogenstudien darauf hin, dass Schülerinnen und Schüler eine eher positive Einstellung gegenüber Fehlern im Mathematikunterricht haben. Die Lernenden berichten von wenig Angst vor Fehlern im Unterricht und nehmen ihre Lehrpersonen in Fehlersituationen als unterstützend wahr, nutzen ihre Fehler aber nicht regelmäßig für den Lernprozess (z. B. Heinze, Ufer, Rach & Reiss, 2011).

2. Fragestellungen

In der Forschung besteht Konsens, dass Fehlersituationen Potential für individuelle Lernprozesse aufweisen. Neben individuellen Charakteristika der Lernenden scheint die Art und Weise, wie im Unterricht mit Fehlersituationen umgegangen wird, eine zentrale Rolle bei diesen Lernprozessen zu spielen. Es stellt sich die Frage, welche Maßnahmen in den regulären Unterricht eingebettet werden können, um Lernende zu unterstützen. Unsere Studie untersucht damit die folgenden Fragen:

- Lassen sich charakteristische Profile von Schülerinnen und Schülern in Bezug auf deren Unterrichtswahrnehmungen und Einstellungen zum Lernen aus Fehlern identifizieren?
- Wie wirken sich Interventionen (a) zum Aufbau einer positiven Fehlerkultur bzw. (b) zum Aufbau einer positiven Fehlerkultur in Kombination mit der expliziten Vermittlung von Strategien zur lernförderlichen Nutzung von Fehlersituationen im Vergleich zum Unterricht in einer Kontrollgruppe auf die Schülerwahrnehmungen und -einstellungen aus?

3. Methode und Design

Bei dieser Studie handelt es sich um eine quasi-experimentelle Feldstudie im Prä-Post-Design mit 31 Mathematikklassen der Jahrgangsstufen 6 bis 9. Dabei gibt es zwei Interventionsgruppen und eine kleinere Kontrollgruppe. Die erste Interventionsgruppe implementierte eine *positive Fehlerkultur*, während die zweite Gruppe neben einer *positiven Fehlerkultur* noch zusätzliche Materialien zu *Strategien zum Lernen aus Fehlern* regelmäßig einsetzte. Die Bedingung *positive Fehlerkultur* wurde durch eine positive Besetzung von Fehlern in Unterrichtssituationen durch die Lehrkräfte umgesetzt. Die Auswahl der behandelten *Strategien zum Lernen aus Fehlern* orientierte sich an der prozessorientierten Vorgehensweise des beschriebenen Prozessmodells zur Nutzung von Fehlersituationen. Die Intervention umfasste fünf Monate.

Als abhängige Variablen wurden Schülerwahrnehmungen zum Lernen aus Fehlern durch eine adaptierte Version des S-UFS (Spychiger, Kuster & Oser, 2006) erhoben. Es konnten vier Subskalen identifiziert werden (vgl. Heinze et al., 2011; $\alpha = .69 - .91$): affektive (LU_{aff}, 7 Items) und kognitive Lehrkraftunterstützung (LU_{kog}, 4 Items), keine Angst vor Fehlern (KA, 3 Items) und lernförderliche Nutzung von Fehlersituationen (LN, 8 Items).

4. Ergebnisse

Auf Basis der vier Skalen zur Schülerwahrnehmung von Fehlersituationen wurde nach der Vorbefragung eine Clusteranalyse durchgeführt, um in der Stichprobe homogene Untergruppen mit ähnlichen Profilen zu identifizieren. Es ließen sich drei interpretierbare Cluster gewinnen (Abb. 2). Dabei sticht der Typ „angstfrei, inaktiv“ (Cluster 2, $N = 257$) besonders hervor, da er zwar von deutlich weniger Angst als der Typ „ängstlich, inaktiv“ (Cluster 3, $N = 169$) berichtet, aber entweder über wenig Bereitschaft oder über weniger Strategien zum konstruktiven Umgang mit Fehlern als der Typ „angstfrei, konstruktiv“ (Cluster 1, $N = 272$) verfügt.

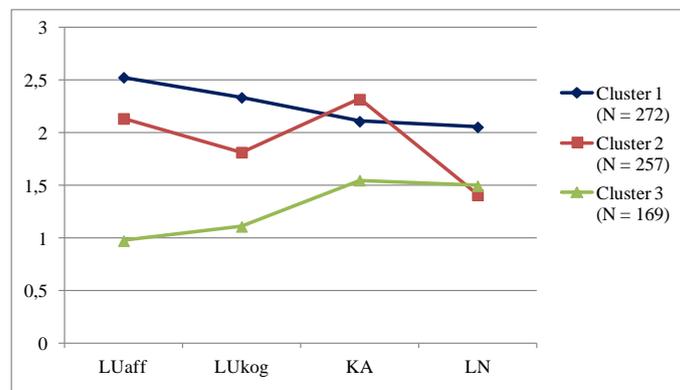


Abb. 2: Profile der identifizierten Cluster in der Vorbefragung.

Um die Auswirkungen der beiden Interventionsmaßnahmen auf das individuelle Erleben von Fehlersituationen zu prüfen, wurden Kovarianzanalysen für jede der vier Skalen durchgeführt. Die Lernenden profitieren nur im affektiven Bereich (Wahrnehmung affektiv unterstützenden Lehrkraftverhaltens und Angst vor Fehlersituationen) von einer *positiven Fehlerkultur*. Im kognitiven Bereich gibt es keine signifikanten Effekte und das Einbringen *zusätzlicher Strategien* zeigt keine Auswirkungen. Differentielle Effekte auf die Lernertypen traten ebenfalls nicht auf.

5. Diskussion

Erwartungsgemäß ließen sich Typen von Lernenden identifizieren, die unterschiedliche Erfahrungen mit Fehlersituationen berichten. Durch die Intervention konnten die Hypothesen zu Effekten einer positiven Fehlerkultur im affektiven Bereich gestützt werden. Die Hypothese zu Effekten einer Vermittlung von Strategien zur lernförderlichen Nutzung von Fehlersituationen bestätigt sich dagegen nicht. In authentische Fehlersituationen eingebettet scheint die Analyse von Fehlern und der Aufbau von Vermeidungsstrategien einen zusätzlichen Anspruch und eine mögliche Überforderung der Lernenden darzustellen. Die kognitive Förderung von Lernenden im Bereich Lernen aus Fehlern bleibt damit ein Forschungsdesiderat.

Förderung durch die Stadt Hamburg im Forschungsprogramm „komdif“

Literatur

- Guldimann, T. & Zutavern, M. (1999): „Das passiert uns nicht noch einmal!“ Schülerinnen und Schüler lernen gemeinsam den bewussten Umgang mit Fehlern. In W. Althof (Hrsg.): Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern. Opladen: Leske + Budrich, 233-258.
- Heinze, A. & Reiss, K. (2007): Mistake-Handling Activities in the Mathematics Classroom: Effects of an In-Service Teacher Training on Students' Performance in Geometry. In J.-H. Woo, H.-C. Lew, K.-S. Park & D.-Y. Seo (Hrsg.): Proceedings of the 31st Conference of the PME (Vol. 3). Seoul: PME, 9-16.
- Heinze, A., Ufer, S., Rach, S. & Reiss, K. (2011): The Student Perspective on Dealing with Errors in Mathematics Class. In E. Wuttke & J. Seifried (Hrsg.): Learning from errors. Opladen: Barbara Budrich, 65-79.
- Keith, N. & Frese, M. (2008): Effectiveness of Error Management Training: A Meta-Analysis. In: Journal of Applied Psychology, 93(1), 59-69.
- Oser, F., Hascher, T. & Spychiger, M. (1999): Lernen aus Fehlern. Zur Psychologie des „negativen“ Wissens. In W. Althof (Hrsg.): Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern. Opladen: Leske + Budrich, 11-41.
- Spychiger, M., Kuster, R. & Oser, F. (2006): Dimensionen von Fehlerkultur in der Schule und deren Messung. Der Schülerfragebogen zur Fehlerkultur im Unterricht für Schülerinnen und Schüler der Mittel- und Oberstufe. In: Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften, 28(1), 87-110.