

Das Fehlerprotokoll als Möglichkeit zum produktiven Umgang mit Fehlern

Wird man aus Fehlern klug? Nicht unbedingt. Erfahrungen infolge eines Verhaltens führen zu einem Lerneffekt in Abhängigkeit von den Wirkungen, welche mit dem Verhalten einhergehen und diesem zugeschrieben werden, d. h. in Zusammenhang mit dem wahrgenommenen Erfolg bzw. Misserfolg (Bower & Hilgard, 1983). Daher wird aus einem Fehler nur gelernt, wenn er wahrgenommen wird, was Aufmerksamkeit voraussetzt, und wenn der resultierende Misserfolg auf das verursachende Verhalten zurückgeführt wird. Hierbei muss diese Verbindung nicht bewusst hergestellt werden. Neben explizitem Lernen sind auch implizites oder inzidentelles Lernen möglich. Sind Lerninhalte wenig salient, kann implizites Lernen sogar effektiver als explizites sein. Das Erlernen distinkter Wissens Elemente und bewusstes Verstehen von Zusammenhängen wird jedoch durch explizite Lernprozesse begünstigt (vgl. Röhr-Sendlmeier & Käser, 2012).

Mit Blick auf schulischen Unterricht motivieren solche Überlegungen Lehr-Lern-Arrangements, in denen sich Schülerinnen und Schüler aktiv mit Fehlern auseinandersetzen (vgl. Oser, Hascher & Spychiger, 1999), so dass diese als Lerngelegenheit mit dem Ziel genutzt werden, Fachwissen zu vertiefen, Korrekturwissen zu erwerben, Strategien zur Fehlervermeidung zu erlernen und affektiv besser mit Fehlern umzugehen.

Zu Möglichkeiten der Gestaltung entsprechender Unterrichtskonzepte liegen eine Reihe konzeptioneller Vorschläge vor (vgl. Prediger & Wittmann, 2009). Ein Beispiel ist der Einsatz von Fehlerprotokollen nach Ehret und Schmidt (2009). In einem solchen Fehlerprotokoll analysieren Schülerinnen und Schüler ihre Fehler in mehreren Schritten: Zuerst werden die Fehler beschrieben (Deskription). Im zweiten Schritt wird analysiert, wie die Fehler unterlaufen sind, d. h. die epistemologische Struktur des Fehlers wird untersucht. Der dritte Schritt besteht in der Korrektur des Fehlers. Abschließend sollen Strategien zur Fehlervermeidung formuliert werden.

In einer Feldstudie wurde die Wirksamkeit solcher Fehlerprotokolle untersucht. Hierzu wurden im Mathematikunterricht einer leistungsstarken achten Klasse des Gymnasiums mit 14 Mädchen und 14 Jungen über einen Zeitraum von neun Wochen Fehlerprotokolle beim Thema „Reelle Zahlen“ so eingesetzt, dass Fehler aus Hausaufgaben oder aus dem Unterricht von den Schülerinnen und Schülern freiwillig mittels Protokollbögen analysiert wurden. Darüber hinaus wurden im Unterricht ausgewählte Protokolle besprochen sowie Fehlersuchaufgaben eingesetzt.

Zur Analyse der Maßnahme wurde die Nutzung der Protokolle erfasst (Akzeptanz). Im prä-post-Vergleich wurden die Lernorientierung durch einen Fragebogen (SchüFeKu) auf einer fünfstufigen Skala (motivational-affektive Wirkung) und der Umgang mit Fehlern mittels Paralleltests gemessen (behavioral-kognitive Wirkung). Dabei bestand die Aufgabe in den Tests darin, sich in die Rolle einer Lehrkraft zu versetzen und Aufgaben, die teils richtig, teils falsch gelöst waren, zu verbessern. So konnte gemessen werden, (1.) wie viele Korrekturvorschläge gemacht und (2.) in welcher Weise sie formuliert wurden sowie (3.) wie komplex ihre Qualität ausfiel und (4.) ob sie hinsichtlich der Art des Fehlers adäquat waren.

Die Akzeptanz fiel hoch aus: Die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler nutzte die Protokolle regelmäßig. Nur fünf (17.9%) griffen auf sie lediglich sporadisch zurück. Motivational-affektiv zeigt sich im prä-post-Vergleich keine veränderte Einstellung gegenüber Fehlern als Lerngelegenheiten ($M_{\text{prä}} = 3.88$, $SD_{\text{prä}} = .80$, $M_{\text{post}} = 3.88$, $SD_{\text{post}} = .84$, n.s.). Behavioral liegen für alle vier Dimensionen signifikante Veränderungen vor. Die Anzahl von Korrekturvorschlägen pro Aufgabe nahm deutlich zu ($M_{\text{prä}} = .31$, $SD_{\text{prä}} = .17$, $M_{\text{post}} = .49$, $SD_{\text{post}} = .11$, $p < .001$). Im Posttest wurden die Vorschläge in 30% der Fälle sprachlich formuliert gegenüber 10% im Prätest ($p < .001$). Vorschläge, die gleichzeitig sprachlich als auch in Formelsprache formuliert waren, traten im Posttest zu 18% gegenüber 12% im Prätest auf ($p = .012$). Ebenfalls verbesserten sich sowohl die Qualität der Vorschläge ($M_{\text{prä}} = .29$, $SD_{\text{prä}} = .18$, $M_{\text{post}} = .53$, $SD_{\text{post}} = .17$, $p < .001$) als auch ihre Adäquatheit ($M_{\text{prä}} = .23$, $SD_{\text{prä}} = .15$, $M_{\text{post}} = .36$, $SD_{\text{post}} = .11$, $p < .001$).

Trotz methodischer Limitationen (Stichprobenumfang, Fehlen einer Kontrollgruppe) können diese Befunde als Hinweis auf das hohe Potenzial verstanden werden, welches der Arbeit mit Fehlerprotokollen zukommt.

Literatur

- Bower, G. H. & Hilgard, E. R. (1983). *Theorien des Lernens I*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Ehret, C. & Schmidt, M. (2009). Verantwortung übernehmen – auf dem Fehlerhelferblatt. *Praxis der Mathematik in der Schule* (27), 51, 28-29.
- Oser, F., Hascher, T. & Spsychiger, M. (1999). Lernen aus Fehlern. Zur Psychologie des „negativen“ Wissens. In W. Althof (Hrsg.), *Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern* (S. 11-41). Opladen: Leske + Budrich.
- Prediger, S. & Wittmann, G. (2009). Aus Fehlern lernen – (wie) ist das möglich? *Praxis der Mathematik in der Schule* (27), 51, 1–8.
- Röhr-Sendlmeier, U. M. & Käser, U. (2012). Das Lernen komplexer sprachlicher Strukturen – Wissenserwerb nach unterschiedlichen Lernmodi. In U. M. Röhr-Sendlmeier (Hrsg.), *Inzidentelles Lernen. Wie wir beiläufig Wissen erwerben* (S. 43–85). Berlin: Logos.