

Susanne SCHMAILZL, München, und Sebastian KUNTZE, Ludwigsburg

Situationsbezogene und übergreifende Überzeugungen von Mathematiklehrkräften zum Lernen an Fehlern und zum Umgang mit Fehlern im Unterrichtsgespräch

Überzeugungen von Mathematiklehrkräften können episodisch strukturiert und damit an Unterrichtssituationen gebunden oder von situationsübergreifender Natur sein (Leinhardt & Greeno, 1986; Törner, 2002; Kuntze & Reiss, 2005). Dies dürfte auch für Überzeugungen im Hinblick auf das Lernen an Fehlern und den Umgang mit Fehlern im Unterrichtsgespräch gelten (vgl. Kuntze, Heinze & Reiss, 2008). Hier stellen beispielsweise behaviouristische (vgl. Skinner, 1958) oder konstruktivistische (vgl. Oser & Spychiger, 2005) Sichtweisen zum Lernen an Fehlern relativ globale und übergreifende Überzeugungen dar, während Einschätzungen, inwiefern etwa eine Reaktion auf einen konkreten Fehler im Unterrichtsgespräch angemessen oder lernförderlich ist, stärker situationsbezogen sind.

Einige Studien zu fehlerbezogenen Vorstellungen von Mathematiklehrkräften (z.B. Barnett & Sather, 1992) fokussieren auf relativ übergreifende Typisierungen von Lehrkräften oder quantitative Erhebungen solcher Vorstellungen (Kuntze, Heinze & Reiss, 2008). Vor diesem Hintergrund ist es von Interesse, auch situationsbezogene Überzeugungen zum Umgang mit Fehlern im Unterrichtsgespräch stärker in den Blick zu nehmen. Gleichzeitig ist von Interesse, auch die Anschlussfrage der Studie von Kuntze, Heinze und Reiss (2008) nach einer ausdifferenzierteren Erhebung fehlerbezogener Überzeugungen aufzunehmen.

Da davon auszugehen ist, dass beim konkreten Umgang mit Fehlern in Unterrichtssituationen Zielkonflikte bei unterrichtsbezogenen Entscheidungen von Lehrkräften auftreten können, ist insbesondere auch von Interesse, inwiefern Zusammenhänge zwischen eher unterrichtssituationsbezogenen und übergreifenderen, weniger situationsspezifischen Überzeugungen von Mathematiklehrkräften beobachtet werden können.

Insgesamt ergeben sich hieraus also die folgenden Forschungsfragen:

Über welche situationsbezogenen und situationsübergreifenden Vorstellungen zum Lernen an Fehlern und zum Umgang mit Fehlern verfügen Mathematiklehrkräfte? Gibt es Zusammenhänge zwischen situationsbezogenen und situationsübergreifenden Vorstellungen?

Untersuchungsdesign und Stichprobe

Für diese Studie wurde verschränkt mit einer Untersuchung von Kuntze (eingereicht) ein zweiteiliger Fragebogen mit offenen und geschlossenen

Items neu entwickelt, der auf die Ergebnisse der Studie von Kuntze, Heinze und Reiss (2008) aufbaut und in weitaus differenzierterer Weise Ergebnisse früherer Studien (z.B. Barnett & Sather, 1992) einbezieht. Während die geschlossenen Items (vierstufige Likert-Skala) des ersten Fragebogens zu Skalen zusammengefasst werden konnten, wurden für die offenen Antworten zu den situationsbezogenen Fragen des zweiten Fragebogens Top-Down-Codierungen vorgenommen (vgl. Schmailzl, 2008). Im zweiten Fragebogen wurden Sichtweisen der Lehrkräfte zu vier Unterrichtssituationsbeispielen erhoben. Bei zwei dieser Situationen wurden Fehler übergangen (Situationen 1 und 3, vgl. Abb. 1), bei den zwei anderen wurden Fehler im Unterrichtsgespräch aufgearbeitet (Situationen 2 und 4).

Befragt wurden 75 Mathematiklehrkräfte (20 Lehrerinnen, 51 Lehrer, 4 ohne Angabe), die im Mittel seit 15,4 Jahren ($SD=11,5$) an Gymnasien unterrichteten.

Ergebnisse

Die im ersten Fragebogen enthaltenen Skalen zu situationsübergreifenden Aspekten von Überzeugungen zum Lernen an Fehlern und zum Umgang mit Fehlern im Unterrichtsgespräch erwiesen sich als reliabel (Cronbach's Alpha zwischen 0,79 und 0,97) und im Wesentlichen faktorenanalytisch reproduzierbar. In der Tendenz und sofern Vergleichbarkeit mit dem Instrument der Studie von Kuntze, Heinze und Reiss (2008) bestand, konn-

| | |
|--|---|
| 1. Unterrichtssituation: | 7. Klasse |
| Konrad rechnet am Tageslichtprojektor eine algebraische Umformungsaufgabe vor. | |
| Dabei macht er folgenden Fehler: | |
| - ($2x - a^2 + 5$) + $a^2 = 2x + 2a^2 - 5$ | |
| Die Lehrerin fragt: | „Wo ist hier der Fehler? – Ja, Simone.“ |
| Simone: | „Konrad hat das Minus vor dem 2x vergessen.“ |
| Lehrerin: | „Genau. Das darfst Du gleich hinschreiben, Simone. Konrad, Du darfst Dich wieder setzen.“ |
| ----- | |
| Wären Sie genauso vorgegangen? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | |
| Bitte begründen Sie Ihr Vorgehen bzw. schildern Sie gegebenenfalls, wie Sie vorgegangen wären. Gerne können Sie bei Bedarf auch obigen Text verändern. | |
| 2. Unterrichtssituation: | 5. Klasse |
| Ausschnitt aus dem Unterrichtsgespräch zu folgender Aufgabe: | |
| Ein Stück Blechkuchen von 10 cm x 10 cm kostet 2 Euro. Wie viel müsste ein 20 cm x 20 cm großes Kuchenstück kosten? | |
| ----- | |
| Sven meldet sich: | „4 Euro muss es kosten“ |
| Lehrerin: | „Laura, kannst du erklären, wie Sven auf sein Ergebnis gekommen ist?“ |
| Laura: | „Nein, weil - ich meine - es sind 8 Euro.“ |
| Lehrerin: | „Du kommst also auf ein anderes Ergebnis und meinst, dass Sven falsch gerechnet hat? Bevor wir von beiden hören wollen, was sie sich jeweils gedacht haben – Martin, was meinst du, wie sind Sven und Laura auf ihr Ergebnis gekommen?“ |
| Martin: | „Ich finde auch, dass es 4 Euro sind, weil 20 cm ist ja doppelt so viel wie 10 cm.“ |
| Lehrerin: | „Laura?“ |
| ----- | |
| Wären Sie genauso vorgegangen? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | |
| Bitte begründen Sie Ihr Vorgehen bzw. schildern Sie gegebenenfalls, wie Sie vorgegangen wären. Gerne können Sie bei Bedarf auch obigen Text verändern. | |

Abb. 1: Zwei der Unterrichtsgesprächssituationen des Fragebogens

ten die Ergebnisse jener Studie repliziert werden. Auch wenn die Lehrkräfte sich im Durchschnitt eher ablehnend zu behaviouristisch orientierten Überzeugungen zum Umgang mit Fehlern äußerten, war jedoch andererseits keine ausgeprägte Zustimmung bei Skalen wie beispielsweise „Rationalität hinter Fehlern“ zu verzeichnen.

Bei den Ergebnissen zum unterrichtssituationsbezogenen Erhebungsteil zeigten sich abhängig von der Situation unterschiedliche Einschätzungen. Aus Abb. 2 geht hervor, dass die Lehrkräfte sich vor allem bei den Situationen 1 und 3 Änderungen der Vorgehensweise der Lehrkräfte wünschten. Das Handeln der Lehrkraft in den Situationen 2 und 4, die erwarten lassen, dass die jeweiligen Fehler im Unterrichtsgespräch aufgearbeitet werden, wurde etwas stärker befürwortet.

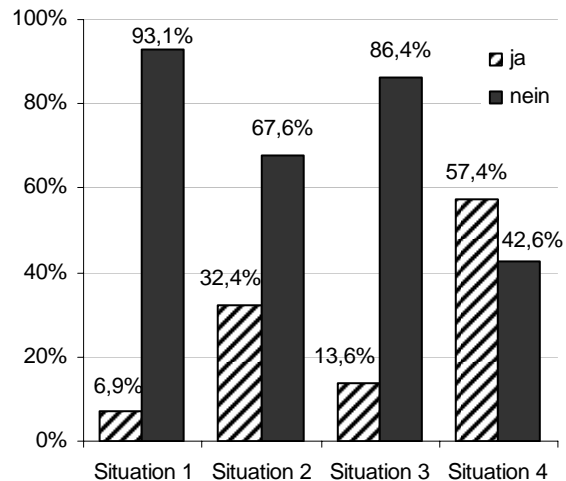


Abb. 2: Antworten der Lehrkräfte auf die Frage „Wären Sie genauso vorgegangen?“

Über die Frage, ob die Lehrkräfte genauso wie in den Unterrichtssituationen vorgegangen wären hinaus war von Interesse, welcher Art die von den Lehrkräften vorgeschlagenen Änderungen waren. Bei einer Codierung nach den Grobkategorien „Fehlerkorrektur“, „Fehlersuche“, „Fehlerverständnis“ und „Fehlerdiskussion“, die verschiedene, aufeinander aufbauende Stufen der Diskursivität beim Umgang mit Fehlern im Unterrichtsgespräch bezeichnen, zeigte sich beispielsweise (vgl. Abb. 3), dass in den Situationen 1 und 3 jeweils vorwiegend eine Fehlersuche oder ein Fehlerverständnis, jedoch eher nicht eine ausführliche Fehlerdiskussion zwischen mehreren Lernenden angestrebt wurde.

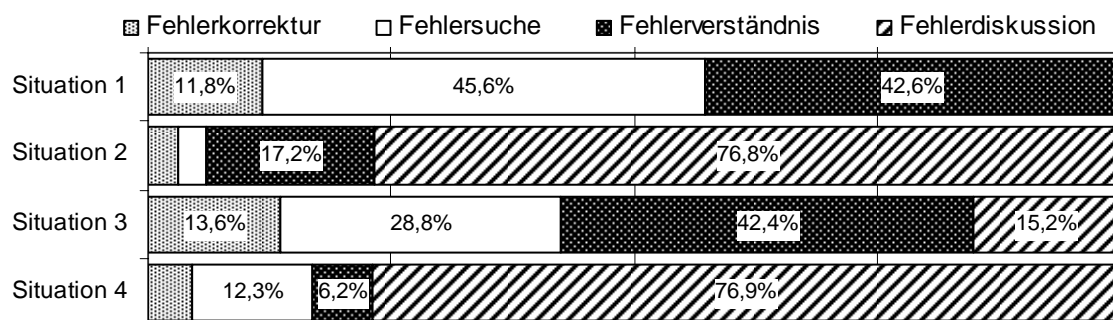


Abb. 3: Prozentuale Anteile der Grobkategorien des von den Lehrkräften vorgeschlagenen Vorgehens beim Auftreten des Schülerfehlers in der jeweiligen Unterrichtssituation

Auf der Basis der in Schmailzl (2008) betrachteten Codierungen zeigten sich lediglich punktuelle Zusammenhänge zwischen diesen situationsbezogenen und situationsübergreifenden Sichtweisen.

Diskussion

Die Ergebnisse sprechen insgesamt für eher Fehler akzeptierende und wenig behaviouristische übergreifende Sichtweisen der befragten Lehrkräfte. Bei dem situationsbezogenen Erhebungsteil zeigten sich unterschiedliche Einschätzungen der Lehrkräfte, die in der Grundtendenz die Ergebnisse zu situationsübergreifenden Überzeugungen unterstützen. Die Unterschiede zwischen den Äußerungen zu den Situationen 1 und 3 gegenüber den Situationen 2 und 4 in Abb. 3 können jedoch so interpretiert werden, dass die Lehrkräfte diskursive Fehleraufarbeitungen schätzten, jedoch bei Fehler übergreifenden Situationen nicht durchweg deutlich machten, dass diese Situationen diskursiv aufgearbeitet werden sollten. Möglicherweise sahen die befragten Lehrkräfte nicht den vollen Umfang an Chancen, Lernangebote im Zusammenhang mit einem diskursiven Aufarbeiten von Fehlersituationen zu schaffen. Professionelles Wissen in diesem Bereich zu stärken, könnte ein Ansatz für entsprechende Fortbildungsprojekte sein.

Literatur

- Barnett, C., & Sather, S. (1992). Using case discussions to promote changes in beliefs among mathematics teachers. [Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA].
- Kuntze, S., Heinze, A. & Reiss, K. (2008). Vorstellungen von Mathematiklehrkräften zum Umgang mit Fehlern im Unterrichtsgespräch. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 29(3/4), 199-222.
- Kuntze, S., & Reiss, K. (2005). Situation-specific and generalized components of professional knowledge of mathematics teachers. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME)*, Vol. 3 (pp. 225-232). Melbourne: University.
- Leinhardt, G. & Greeno, J. (1986). The cognitive skill of teaching. *Journal of Educational Psychology*, 78, 75-95.
- Oser, F., & Spychiger, M. (2005). Lernen ist schmerzhaft. Zur Theorie des Negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur. Weinheim: Beltz.
- Schmailzl, S. (2008). Situationsbezogene und übergreifende Überzeugungen von Mathematiklehrkräften zum Umgang mit Schülerfehlern im Unterrichtsgespräch. [Staatsexamensarbeit]. LMU München.
- Skinner, B. (1958). Teaching machines. *Science*, 128, 969-977.
- Törner, G. (2002). Mathematical Beliefs – A Search for a Common Ground: Some Theoretical Considerations on Structuring Beliefs, some Research Questions, and some Phenomenological Observations. In G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp. 73-94) Dordrecht: Kluwer.