

Maike VOLLSTEDT, Hamburg

Sinnkonstruktionen von Schülerinnen und Schülern im Mathematikunterricht in Deutschland und Hongkong

Welchen Sinn sehen Schülerinnen und Schüler darin, sich mit Mathematik zu beschäftigen und welche Ziele verfolgen sie damit? Sind ihre Sinnkonstruktionen universell, oder werden in unterschiedlichen Lernkulturen andere Sinnkonstruktionsarten konstruiert? Diesen Fragen wird in der vorgestellten qualitativen Studie nachgegangen. Da der Begriff der *Sinnkonstruktion* in der Literatur oft intuitiv gebraucht wird, bisher jedoch nicht klar definiert wurde, wird im Folgenden zunächst das in dieser Studie zugrunde liegende Verständnis von Sinnkonstruktion dargestellt (vgl. auch Vorhölter (im Druck)). Im Anschluss daran wird die Sinnkonstruktion eines Schülers aus Hongkong als Illustration des Konstrukts präsentiert.

1 Sinnkonstruktion

Gebhard stellt fest, dass es ein spezifisch menschliches Bedürfnis ist, „die Welt mit Bedeutung und Sinn zu versehen bzw. sie als eine sinnvolle zu interpretieren und sie so zu verstehen“ (2003: 206). Schülerinnen und Schüler sind somit auch im Mathematikunterricht auf der Sinnsuche. Sie versuchen, die ihnen dort gebotenen Inhalte mit Sinn zu versehen, d.h. herauszufinden, in wieweit diese für sie persönlich bedeutsam sind. Sie konstruieren also einen für sie relevanten Sinn. Mit anderen Worten: Sinnkonstruktion ist die implizite Antwort eines Individuums auf die Frage, welche persönliche Relevanz es im Lernen von bzw. in der Beschäftigung mit Mathematik sieht.

Es wird dabei davon ausgegangen, dass die Objekte, mit denen sich im Unterricht auseinandergesetzt wird, keinen objektiven Sinn an sich haben. Sinn kann also nicht einfach von außen gestiftet werden. Im Gegenteil: Persönlicher Sinn muss von jedem Individuum in der Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Gegenstand selbst konstruiert werden. Sinnkonstruktion ist also subjektiv und individuell. Sinnangebote, die aber z.B. von der Lehrperson in Form von Modellierungsaufgaben gemacht werden, können dabei jedoch assimiliert werden (vgl. auch Vorhölter (im Druck)).

Sinnkonstruktion ist außerdem kontextgebunden. Unter Kontext wird dabei zum Einen der fachliche Kontext und die Situation im Klassenzimmer verstanden. Zum Anderen spielt darüber hinaus auch der persönliche Kontext der Lernenden eine Rolle, der u.a. ihre persönlichen Vorerfahrungen und ihr Wissen umfasst (vgl. Kilpatrick et al. 2005). Mercer fasst zusammen: “What counts as context for learners [...] is *whatever they consider relevant*” (1993: 31-32, kursiv im Original). Damit hat auch die Lernkultur, in der der Mathematikunterricht stattfindet großen Einfluss auf die jeweilige Sinnkonstruktion der Lernenden.

Schließlich ist Sinnkonstruktion bewusstseinsfähig, nicht aber bewusstseinspflichtig. Das heißt, dass Sinnkonstruktion bewusst geschehen kann aber nicht zwangsläufig bewusst ablaufen muss. Ein Aha-Erlebnis ist ein Beispiel für eine bewusst gewordene Sinnkonstruktion, da in diesem Moment offenbar wird, welcher Sinn der Situation zugeschrieben wird. Wird die Sinnkonstruktion jedoch andererseits nicht in der Situation dominant, so kann sie doch post hoc reflektiert oder erklärt werden. Sie ist also bewusstseinsfähig. Damit ist es möglich, Sinnkonstruktionen indirekt zu erfragen und beispielsweise aus Interviewdaten zu rekonstruieren.

Die Sinnkonstruktion selbst findet statt, wenn ein Individuum implizit eine (Unterrichts-) Situation nach ihrer persönlichen Relevanz bewertet. Dabei ist das Individuum selbst – wie oben beschrieben – Teil des Kontextes. Auf diese Bewertung der Situation nehmen Konzepte verschiedener Disziplinen Einfluss. So haben sich mathematische Beliefs (vgl. etwa Maaß 2004), mathematische Denkstile (vgl. etwa Borromeo Ferri 2004), Entwicklungsaufgaben (vgl. etwa Havighurst 1976) und verschiedene Arten der Lernmotivation (vgl. etwa Wild/Hofer/Pekrun 2001) haben sich als relevant für die

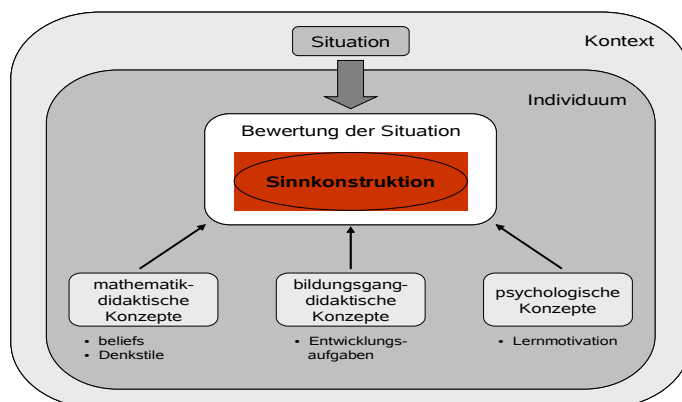


Abbildung 1: Sinnkonstruktion

Sinnkonstruktion herausgestellt (siehe Abbildung 1). Sinnkonstruktion ist also ein komplexes Phänomen, das als eingebettet in einen Referenzrahmen aus Konzepten der Mathematikdidaktik, der Bildungsgangdidaktik und der pädagogischen Psychologie angesehen wird.

Ziel der hier vorgestellten Studie ist es, verschiedene Arten von Sinnkonstruktion zu rekonstruieren und damit Idealtypen zu bilden. Da der Lernkontext als ein bedeutsamer Einflussfaktor auf die Sinnkonstruktion angesehen wird, wurde die Studie in zwei Ländern mit sehr unterschiedlichen Lernkulturen durchgeführt. Deutschland ist dabei ein Beispiel für eine westliche Lernkultur, Hongkong eines für eine ostasiatische. Die in beiden Ländern gefundenen Sinnkonstruktionsarten sollen im Verlauf der Studie kontrastiert werden.

2 Exemplifizierung: Sinnkonstruktion eines Schülers aus Hongkong

Die folgende Illustration stützt sich auf erste vorläufige Ergebnisse der Studie. Die Daten stammen aus 33 Leitfadeninterviews mit einer kurzen Sequenz nachträglichen lauten Denkens zur jeweils letzten Mathematikstunde. Die Interviews wurden mit freiwilligen Schülerinnen und Schülern aus jeweils drei Klassen der 9./10. Schulstufe durchgeführt. In Deutschland waren dies Schülerinnen und Schüler des Gymnasiums, in Hongkong besuchten sie EMI-Schulen (English as Medium of Instruction). Daher war es dort möglich, die Interviews in englischer Sprache durchzuführen.

William ist 15 Jahre alt und Schüler einer privaten EMI-Schule in Hongkong. Er ist in Mathematik sehr leistungsstark und mag das Fach sehr. Primär beschäftigt er sich mit Mathematik, weil es ein Schulfach ist. Wäre es kein Schulfach, wäre er seiner eigenen Einschätzung nach wohl nicht mit Mathematik in Berührung gekommen. Er misst daher der Schule und dem Curriculum eine große Bedeutung für das Lernen von Mathematik bei.

Williams dominante Sinnkonstruktion kann mit *Kompetenzerleben* umschrieben werden. Seine eigene Leistung, z.B. der Schnellste in der Klasse zu sein, ist ihm sehr wichtig. Erstaunlicherweise spricht er nur sehr wenig von Wettbewerb, was in Hongkong sehr ungewöhnlich ist. Der Wettbewerb spielt dort explizit und implizit im Unterricht eine sehr große Rolle. Man kann daher vermuten, dass William das Erleben der eigenen Kompetenz wichtiger ist als das Wissen, besser als andere zu sein. Dies mag auch daran liegen, dass William in Mathematik sehr leistungsstark ist und sich daher auch seiner Position im Vergleich zu seinen Mitschülerinnen und Mitschülern bewusst ist. Der Vergleich mit ihnen könnte dadurch also in den Hintergrund treten.

Durch seine sehr guten Leistungen und seinen Wunsch nach Kompetenzerleben sucht William nach Herausforderungen im Unterricht. Er möchte z.B. die Beziehung zwischen Mathematik und der Lebenswelt möglichst selbst herausfinden und nicht von der Lehrerin präsentiert bekommen. Andererseits sieht er aber auch ein, dass leistungsschwächere Mitschülerinnen und Mitschüler auf solche Erklärungen der Lehrerin angewiesen sind. Eine weitere Herausforderung stellt er sich, indem er die Benutzung des Taschenrechners grundsätzlich ablehnt. Der Taschenrechner ermöglicht es zwar, schnell zu Ergebnissen zu kommen, jedoch bleibt damit das Erfolgsgefühl aus, selbst etwas geschafft zu haben. Doch dieses ist William sehr wichtig.

In eine ähnliche Richtung geht, dass William Fachinhalte tiefer gehend verstehen möchte. Es reicht ihm nicht aus, Formeln oder Fakten auswendig zu lernen, wie er dies in Fächern wie Geschichte oder Erdkunde tun muss. Da-

durch, dass er die Zusammenhänge in Mathematik vertieft versteht, scheinen ihm die Fachinhalte vergleichsweise einfach. Daher bringt ihm auch das Umgehen mit Formeln oder das Ablesen von Informationen von Graphen weiteres Vertrauen in seine eigenen Fähigkeiten. Außerdem zeigt ihm dies, wie interessant Mathematik sein kann, und wie gut es ist, das logische Denken trainieren zu können. Daher fühlt William sich nach dem Mathematikunterricht auch besonders gut und kann es kaum erwarten, dass die nächste Mathematikstunde kommt.

3 Abschließende Bemerkung

William ist ein Schüler, den man sicherlich auch in Deutschland in ähnlicher Weise finden kann: leistungsstark, an Mathematik interessiert und im Unterricht engagiert. Er mag den Mathematikunterricht besonders, da es ihm dort ermöglicht wird, positive Erlebnisse durch das Erfahren seiner Kompetenz durch vertieftes Verständnis der Fachinhalte zu machen. Seine dominante Sinnkonstruktion des Kompetenzerlebens ist daher auch in Deutschland bei leistungsstarken Schülerinnen und Schülern zu vermuten.

Literatur

- [1] Rita Borromeo Ferri: Mathematische Denkstile. Ergebnisse einer empirischen Studie. Franzbecker, Hildesheim 2004.
- [2] Robert J. Havighurst: Developmental Tasks and Education. 3. Aufl. McKay, New York 1976.
- [3] Jeremy Kilpatrick, Celia Hoyles, Ole Skovsmose: Meanings of 'Meaning of Mathematics'. In: Jeremy Kilpatrick, Celia Hoyles, Ole Skovsmose (Hg.): Meaning in Mathematics Education, Springer, New York 2005. 9-16.
- [4] Katja Maaß: Mathematisches Modellieren im Unterricht: Ergebnisse einer empirischen Studie. Franzbecker, Hildesheim 2004.
- [5] Neil Mercer: Culture, Context and the Construction of Knowledge in the Classroom. In: Paul Light, George Butterworth (Hg.): Context and Cognition: Ways of Learning and Knowing. Erlbaum, Hillsdale 1993. 28-46.
- [6] Katrin Vorhölter: Auswirkungen von Modellierungsaufgaben auf die Sinnkonstruktion von Lernenden. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2007. Franzbecker, Hildesheim (im Druck).
- [7] Elke Wild, Manfred Hofer, Reinhard Pekrun: Psychologie des Lernens. In: Andreas Krapp, Bernd Weidenmann (Hg.): Pädagogische Psychologie. Beltz, Weinheim 2001. S. 207-270.