

Thomas JANSSEN, Bremen

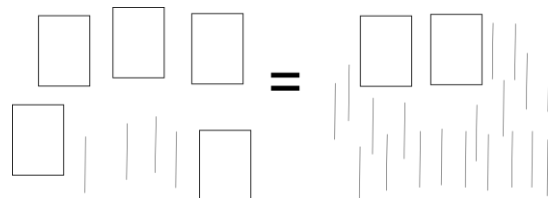
Vorsagen erlaubt – Eigenkonstruktion vs. Hilfe in der Zone der nächsten Entwicklung

Konstruktivistische Theorien spielen in der aktuellen mathematikdidaktischen Diskussion eine wichtige Rolle. Lernen wird gemeinhin als ein aktiver, konstruktiver Prozess verstanden, eine Auffassung, die in zahlreichen Forschungsprojekten bestätigt werden konnte. Es besteht dabei Einigkeit darüber, dass die Lehrperson keineswegs überflüssig wird. Ihre Rolle ist vielmehr, Gelegenheiten zur Wissenskonstruktion zu schaffen. Dabei gehen einige Vertreterinnen und Vertreter konstruktivistischer Modelle von Aushandlungsprozessen im Sozialen aus, also unter den Lernenden, andere nehmen an, dass das Individuum selbst im Umgang mit Lernaufgaben erkundet, welche Vorstellungen sich als gangbar erweisen. Einig sind sie sich darüber, dass der Lernprozess nicht von außen vorgegriffen werden kann, dass das unmittelbare Korrigieren falscher Vorgehensweisen – also Vorsagen – eher kontraproduktiv ist. In diesem Beitrag wird eine Situation vorgestellt, in der die Lehrerin vorsagt und genau dadurch einen Lernprozess anregt, dessen Fruchtbarkeit sich in einer späteren Szene offenbart. Das Phänomen lässt sich konstruktivistisch gesehen durchaus verstehen, eine tätigkeitstheoretische Auffassung ermöglicht aber tiefere Einsichten, insbesondere bezüglich der adaptiven Gestaltung solcher Situationen.

1. Darstellung der Unterrichtsszenen

Die hier vorgestellten Daten wurden im Rahmen einer Studie zur Ausbildung algebraischen Struktursinns (vgl. Hoch, 2007) gewonnen, die über einen Zeitraum von sieben Monaten in einer 8. Klasse einer Bremer Oberschule durchgeführt wurde. Ausgehend von einer tätigkeitstheoretischen Auffassung (Roth & Radford, 2011) und unter gleichzeitiger Berücksichtigung des sozial-konstruktivistischen SVSt-Modells (Bikner-Ahsbahs, 2005) wurden drei Einheiten zur elementaren Algebra entwickelt.

Die erste Szene spielte sich direkt zu Beginn des Beobachtungszeitraums ab. Anhand einer Streichholzgleichung (siehe rechts, vgl. Affolter et al., 2003) sollten die Schülerinnen



und Schüler eigenständig das Tätigkeitsmotiv entwickeln: Die Reduktion der Gleichung, so dass die Lösung unmittelbar sichtbar ist. Zwei Schüler, hier Sabine und Herbert genannt, kommen lange zu keiner Lösung, sind frustriert und fordern die Lehrerin auf, ihnen mehr Tipps zu geben.

/Lehrerin: okay was kann man denn jetzt auf beiden Seiten (*tippt mit den Händen auf beide Seiten*) machen damit das übersichtlicher wird ihr müsst immer das gleiche machen. (*H zieht etwas Schmutz vom Tisch, L schaut S lange an, S schaut auf den Tisch, hat immer noch die drei Schachteln in der Hand*) (...) (*steht auf und geht weg, dabei flüstert sie S ins Ohr*) ,was wegnehmen.

Transkriptionsschlüssel

A-h	gedehnt
genau.	Stimme wird gesenkt
genau'	Stimme wird gehoben
genau-	Stimme bleibt in der Schwebelage
,genau	Stimme setzt neu an
GENAU	mit lauter Stimme
(.),(..),...	1, 2, ... Sekunden Pause
(7sec)	7 Sekunden Pause
/Karl:	unterbricht vorherige Äußerung
SX:	unidentifizierte/r Schüler/in

Sabine: (*schaut H an, lässt eine der drei Schachteln auf dem Tisch und nimmt zwei an sich*) Was wegnehmen

Herbert: A-h- ,Mann bist du schlau. (*S lacht, legt die Schachteln wieder auf den Tisch, etwas links von den anderen*) ,Frau Kahn ist voll gemein. ,was wegnehm okay-

Sabine: (*schaut H an, zeigt auf die rechte Seite*) also wenn wir neun sind fünf ,ah nimm mal vier weg' (*beide Schüler nehmen jeweils vier Streichhölzer auf der rechten Seite weg, H nach unten rechts, S zum Gleichheitszeichen hin*)

Herbert: Eins zwei drei vier hab ich.

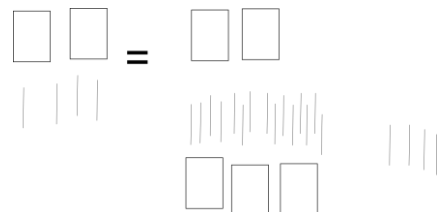
/Sabine: ich hab hier doch weggenom-

/Herbert: A-h-r. (*S lacht*) ,sind fünfzehn.

Sabine: Ja. ,und fünfzehn- (*zeigt auf die rechte Seite, schaut auf die linke Seite*) (...) (*zeigt nacheinander auf die fünf Streichholzschachteln auf der rechten Seite*) ,eins zwei drei vier fünf- (*nimmt drei der Schachteln und legt sie weiter Richtung Mitte*) ,durch drei- ,sind fünf.

Herbert: Ja. (*schaut S an, lächelt*)

Sabine: Und jetzt ham wir (*legt die drei Schachteln unter die Streichhölzer, siehe rechts, zeigt mit der linken Hand auf die Streichhölzer und dann auf alles um das Gleichheitszeichen herum*) das hier und die drei (*rückt mit dem Stuhl zurück*)



wir (*klatscht in die Hände*) HAMS. (*H schaut auf den Tisch vor sich, S beugt sich wieder vor*) ,guck. ,weil jetzt habt ihr (*zeigt erst auf die 15 Streichhölzer, dann auf die drei Schachteln*) ,wenn die jetzt hier drinne wärn (*schaut H an*) ,ne' (*zeigt auf die vier Streichhölzer, die zur Seite gelegt wurden*) ham wir noch vier draußen.

Herbert: Hähä'

Sabine: (*zeigt nochmals erst auf die 15 Streichhölzer und dann auf die Schachteln*) Und die sind doch da drinne. (*H schaut S an, erst breit grinsend, dann mit geschlossenem Mund, dann wieder grinsend*) (4sec) ,glaubst du das geht' (*legt die drei Schachteln wieder auf die linke Seite*) (...)

Herbert: Also nochmal. (*legt die rechte Hand auf die rechte Seite*) ,da sind fünfzehn.

/Sabine: (nimmt die drei Schachteln auf der linken Seite in die Hand und schüttelt sie beim Reden) ja und hier sind dann auch fünfzehn weil fünfzehn geteilt durch drei sind fünf

/Herbert: (stimmt ein, hält die rechte Hand mit gespreizten Fingern nach oben) geteilt durch drei sind fünf.

Sabine sagt „Ja“ und ruft nach der Lehrerin. Beide Schüler äußern durch „Wuu“-Rufe sowie durch Gestik und Mimik Freude, Sabine geht schließlich zum Nachbartisch und erklärt ihr Vorgehen.

Vier Monate später, in der Einheit zu linearen Funktionen, entsteht im Unterrichtsgespräch zum Schnittpunkt zweier Funktionen eine lineare Gleichung. Die Lehrerin fragt, ob die Schülerinnen und Schüler wüssten, wie damit umzugehen ist:

Sabine: (wedelt mit dem rechten Zeigefinger in der Luft) IS DAS NICHT DAS MIT DEN Zigaretten- ,Streichhölzern- (L sowie H und A schauen sie an, der Rest der Klasse schaut auf die Tafel)

/Lehrerin: s-c-h- ,o-h-

SX1: Gleichung'

2. Deutung mit einer konstruktivistischen Auffassung von Lernen

In der vorgestellten Szene werden einige Anforderungen einer konstruktivistischen Auffassung vom Lernen (vgl. Leuders, 2001) erfüllt: Die Lernumgebung will an die Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler anknüpfen und motiviert zum individuellen oder kollektiven Konstruieren neuer Sicht- und Herangehensweisen. Eine aktive Auseinandersetzung findet durchaus statt. Das Eingreifen der Lehrerin ist ex ante nicht wünschenswert, eigentlich sollten die Schülerinnen und Schüler ihre Fehler selbst erkennen und beheben. Das bedeutet freilich nicht, dass sich ex post nicht eine konstruktivistische Deutung finden lässt. Das Verhalten der Lehrerin lässt sich als eine Veränderung der Umwelt der Schülerin verstehen, die eine Konstruktion viabel macht, die zuvor nicht zulässig erschien. Doch gerade in Hinblick auf den nachhaltigen Erfolg scheint die Erklärungsmacht konstruktivistischer Theorien hier eingeschränkt zu sein.

3. Deutung mit einer tätigkeitstheoretischen Auffassung von Lernen

Tätigkeitstheoretisch lässt sich die vorliegende Szene so interpretieren, dass die Lehrerin als Vertreterin der mathematischen Kultur hier richtig erkennt, dass Sabine sich in der Zone der nächsten Entwicklung befindet. Darunter verstehen Roth und Radford (2011) über die weit verbreitete Deutung hinausgehend eine soziale Situation, die durch eine starke emotionale Einbindung, hier Frustration sowie lautes und schnelles Reden, gekennzeichnet

wird. Die Schüler sind so weit involviert, dass sie den Lernschritt, der hier das Erkennen des Motivs der kulturell etablierten Tätigkeit bedeutet, auch dann noch nachhaltig vollziehen, wenn er ihnen weitgehend vorgegeben wird. Das Metonym „Streichholz(schachteln)“ konserviert die Situation, in der das Tätigkeitsmotiv erkannt wurde und erlaubt seine spätere Anwendung in einer anderen Situation.

4. Diskussion und Ausblick

Man kann die Tätigkeitstheorie als eine (schon früh formulierte) Präzisierung konstruktivistischer Lerntheorien betrachten. Die Tätigkeitstheorie gibt spezifischere Hinweise zur Gestaltung und spontanen Erkennen von Lerngelegenheiten – hier gibt es wie von Reusser (2006, 166) gefordert

Regeln, wann und wie und wie stark Lehrpersonen intervenieren, anleiten, beraten und welche Ziele sie dabei im Auge behalten sollten und was es dabei heißt, sich individuell adaptiv zu verhalten.

Damit steht der Konstruktivismus nicht als Ganzes in Frage, aber die Tätigkeitstheorie lässt sich komplementär nutzen, insbesondere um die Vertiefung von Gelerntem zu verstehen (siehe Janßen & Bikner-Ahsbals, 2013). Eine wichtige Frage, die ein Diskutant auf der Tagung in Münster aufwarf, bleibt aber vorerst unbeantwortet: Wie hilft der individualpsychologische Begriff der Zone der nächsten Entwicklung Lehrkräften, die in ihrem Alltag auf die Bedürfnisse *aller* Schülerinnen und Schüler reagieren müssen?

Literatur

- Affolter, W., Beerli, G., Hurschler, H., Jaggi, B., Jundt, W., Krummenacher, R., Nydegger, A., Wälti und B., Wieland, G. (2003). *mathbu.ch 8. Mathematik im 8. Schuljahr für die Sekundarstufe I*. Bern: Schulverlag blmv & Zug: Klett und Balmer.
- Bikner-Ahsbals, A. (2005). *Mathematikinteresse zwischen Subjekt und Situation. Theorie interessendichter Situationen – Baustein für eine mathematikdidaktische Interestheorie*. Hildesheim: Franzbecker.
- Hoch, Maureen (2007). *Structure Sense in High School Algebra*. Unveröffentlichte Dissertation. Tel Aviv: Tel Aviv University.
- Leontjew, A. N. (1982). *Tätigkeit, Bewußtsein, Persönlichkeit*. Köln: Pahl-Rugenstein.
- Leuders, T. (2001). *Qualität im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I und II*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Reusser, K. (2006). Konstruktivismus – vom epistemologischen Leitbegriff zur Erneuerung der didaktischen Kultur. In M. Baer, M. Fuchs, P. Füglistner, K. Reusser & H. Wyss (Hrsg.), *Didaktik auf psychologischer Grundlage. Von Hans Aebli's kognitionspsychologischer Didaktik zur modernen Lehr- und Lernforschung* (S. 151-168). Bern: h.e.p..
- Roth, W. M. und Radford. L. (2011). *A cultural-historical perspective on mathematics teaching and learning*. Rotterdam: Sense.