

Hansruedi KAISER, Zollikofen/Bern

Mit Lernenden die rechnerisch/mathematische Bewältigung von beruflichen Alltagssituationen erarbeiten

1. Handlungsfähigkeit: Ein Ziel der beruflichen Grundbildung

In Bezug auf Mathematik kann man im Rahmen der Berufsbildung im schulischen Unterricht verschiedenste Ziele verfolgen: Man kann versuchen, den Jugendlichen anhand von Beispielen aus dem Berufsalltag die Bedeutung von Mathematik im modernen Leben verständlicher zu machen; man kann versuchen, ihre mathematischen Kenntnisse im Hinblick auf spätere Weiterbildungen zu entwickeln; etc. Da es aber in der Berufsbildung auch darum geht, die Lernenden zu befähigen, einen bestimmten Beruf auszuüben, ist **ein** Ziel ganz bestimmt gesetzt: Den Lernenden helfen, die rechnerisch/mathematischen Anforderungen ganz konkreter beruflicher Handlungssituationen zu bewältigen.

2. Gebrauch vs. Analyse

Um zu klären, was damit genau gemeint ist, ist ein Blick in einen anderen Bereich hilfreich – in den des Sprachlernens (Abbildung 1): Will man eine Sprache lernen, dann geht es typischerweise darum, deren Gebrauch in alltäglichen Situationen zu erlernen. Moderne Sprachkurse gehen entsprechend von Situationen aus wie „Ankommen am Flughafen“ etc. Neben diesem alltäglichen Sprachgebrauch gibt es eine Wissenschaft – die Linguistik –, welche die verwendeten sprachlichen Strukturen analysiert und theoretisch durchdringt. Kaum jemand, der einen Sprachkurs besucht, erwartet, zum Linguisten ausgebildet zu werden.

	Gebrauch	Analyse
Sprache	Sprachverwendung (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben)	Linguistik (Grammatik, Sprachtheorie etc.)
Mathematik	Alltagsmathematik (Zählen, Messen, Verorten)	(Akademische) Mathematik (Analysieren, Modellieren etc.)

Abbildung 1: Sprache und Mathematik

Parallel dazu gibt es im Bereich Mathematik einen Gebrauch von Zahlen etc. zum Zählen, Messen, Verorten (Bishop 1988) in alltäglichen Situationen und daneben eine Wissenschaft, welche die dabei auftretenden Strukturen analysiert und theoretisch durchdringt. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016*. WTM-Verlag, Münster, 2016, S. x-y

ren analysiert und theoretisch durchdringt – also Mathematik gebrauchen neben Mathematik betreiben (Basendowski 2013). Nur gibt es leider auf der mathematischen Seite keine saubere begriffliche Unterscheidung analog der Unterscheidung Sprache/Linguistik – was die Diskussion über die Beziehung zwischen (Alltags-)Mathematik und (akademischer) Mathematik erschwert. Aber auch hier gilt, dass Lernende, welche die rechnerisch/mathematische Bewältigung bestimmter beruflicher Handlungssituationen erlernen wollen, nicht erwarten, zu Mathematikern ausgebildet zu werden.

3. Vorwissen

Genauso wie auf Seite der Sprache gewisse Kenntnisse grammatikalischer Strukturen nützlich sind, sind im beruflichen Handlungskontext gewisse Kenntnisse mathematischer Strukturen nützlich. Wie schon Heymann (1996) vermutet und auch Untersuchungen zu einzelnen Berufen bestätigen (bspw. Smith 1999, Kaiser 2011), genügt dabei in den allermeisten Fällen das mathematische Wissen, welches die Lernenden aus den ersten neun Schuljahren mitbringen. In der Berufsbildung geht es daher kaum je darum, neue mathematische Konzepte aufzubauen. Vielmehr müssen die Lernenden lernen, wie sie vorhandenes Wissen auf professionelle Art und Weise in konkrete Handlungssituationen einsetzen können.

3. Eine Didaktik des Gebrauchs

Um den Lernenden dabei zu helfen, haben wir einen didaktischen Ablauf in acht Schritten entwickelt. Dieser beginnt mit den Erfahrungen der Lernenden bezüglich einer bestimmten Handlungssituation sowie ihrem mathematischen Vorwissen und schlägt dann den Bogen bis hin zu neuen Erfahrungen im Gebrauchsalltag. Die zentrale theoretische Annahme hinter diesem Ablauf ist, dass Mathematikgebrauch stark im jeweiligen Gebrauchskontext verankert ist und daher aus diesem heraus und auf diesen hin entwickelt und erlernt werden muss (bspw. Coben & Hutton 2010, Kaiser 2011).

Die acht Schritte sind:

1. Vorher: Warten, bis die Lernenden schon Erfahrungen mit der entsprechenden Handlungssituation gemacht haben.
2. Die Lernenden schildern diese Erfahrungen möglichst breit und anschaulich.
3. Die Lernenden lösen gruppenweise ein mittelschweres Problem, wie es in der entsprechenden Handlungssituation typischerweise auftritt.

4. Im Plenum werden die Lösungen der Lernenden vorgestellt und kritisch besprochen; vorhandene gute Ansätze werden gewürdigt und weiterer Lernbedarf wird herausgearbeitet.
5. Die Lehrperson führt eine für die betreffende Handlungssituation typische professionelle Problemlösung anhand eines realistischen Beispiels modellhaft vor.
6. Die Lernenden üben das professionelle Vorgehen mittels selbst erfundener Beispiele.
7. Die Lernenden erarbeiten je einen persönlichen Spickzettel zum Gebrauch im betrieblichen oder privaten Alltag.
8. Später: Gemeinsam werden die Erfahrungen beim Gebrauch im Alltag besprochen und dabei aufgetretene Probleme geklärt.

Mehr Details zu den einzelnen Schritten finden sich auf www.fachrechnen.ch unter „Hintergründiges / Grundmodell“.

4. Erfreuliche Resultate eine Pilotstudie

In der Schweiz sind die Lehrpersonen für den schulischen Teil der Berufsbildung im Allgemeinen gut ausgebildete Fachleute des jeweiligen Berufs mit einer zusätzlichen zweijährigen berufsbegleitenden pädagogischen Ausbildung. Diese Lehrpersonen reagieren nach unseren bisherigen Erfahrungen sowohl während ihrer Ausbildung wie auch später in Weiterbildungen sehr positiv auf unser didaktisches Modell. Setzen sie es versuchsweise in ihrem Unterricht ein, sind sie oft überrascht, wie viel Vorwissen die Lernenden mitbringen und wie gut sie mitarbeiten (bspw. auf www.fachrechnen.ch unter „Beispiele / Haustechnik“).

In einem Pilotversuch haben wir versucht abzuklären, inwiefern auch (oder vor allem) schulisch schwächere Lernende von diesem Vorgehen profitieren (Wüthrich 2015). Involviert waren 35 Lernende aus drei Klassen in der Ausbildung zur *Assistentin Gesundheit und Soziales*, eine zweijährige Ausbildung für eher schulisch schwache Lernende. Um abzuklären, welche Grundkompetenzen sie mitbringen, wurden zu Beginn der Ausbildung alle 35 Lernenden einzeln mittels des *BASIS-MATH 4-8* (Moser Opitz et al. 2010) getestet. 29 der 35 Lernenden erreichten die kritische Grenze von 67 Punkten nicht, müssen laut Test also als rechenschwach gelten.

Etwa drei Monate nach Ausbildungsbeginn bearbeitete die Lehrperson mit den Lernenden dann klassenweise die Situation *Lohnabrechnung kontrollieren*. Da im Gesundheitsbereich der ausbezahlte Betrag sich auf Grund von geleisteten Nacht- und Wochenenddiensten von Monat zu Monat ändert, hat die kritische Sichtung der monatlichen Lohnabrechnung eine ge-

wisse Bedeutung. Zur Unterstützung von Schritt 2 des didaktischen Modells brachten die Lernenden ihre persönlichen Abrechnungen der letzten beiden Monate mit. Für den Schritt 8 versuchten sie die nächste, kurz nach dem Unterricht eintreffende Lohnabrechnung zu analysieren.

In der anschließenden Klassenarbeit erreichten 31 der 35 Lernenden ein genügendes Resultat, waren also erfreulicherweise in der Lage, ihre Lohnabrechnungen zu kontrollieren. Dies hatten wir erwartet. Völlig überrascht waren wir hingegen, dass sich zwischen den Resultaten im *BASIS-MATH* und den Resultaten in der Klassenarbeit praktisch eine Null-Korrelation ergab ($r = 0.05$). Der *BASIS-MATH* war in diesem Fall also nicht einmal andeutungsweise in der Lage, den Lernerfolg vorherzusagen (mehr dazu: www.fachrechnen.ch unter „Hintergründiges / Einbettung im Umfeld“).

Wir planen eine Replikation dieser Pilotstudie mit ca. 500 Lernenden aus verschiedenen Berufen. Angesichts der Nullkorrelation in der Pilotstudie sind wir aber zuversichtlich, dass sich auch hier zeigen wird, dass die Mehrheit der Lernenden sehr wohl genügend Grundkompetenzen in die Berufsbildung mitbringen, wenn man didaktisch geeignet darauf aufbaut.

Literatur

- Basendowski, S. (2013). *Die soziale Frage an (mathematische) Grundbildung: eine empirische Studie zu dem Wesen, der Funktion und der Relevanz mathematischer Kompetenzen in einfachen Erwerbstätigkeiten sowie Analysen für didaktische Implikationen*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt Verlag.
- Bishop, A. J. (1988). *Mathematical Enculturation: a cultural perspective on Mathematics Education*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- Coben, D., & Hutton, M. (2010). Mathematics in a safety-critical work context: the case of numeracy for nursing. In A. Araújo et al. (Hrsg.), *Proceedings of the EIMI 2010*. Lisbon, Portugal, 167-176.
- Heymann, H. W. (1996). *Allgemeinbildung und Mathematik*. Weinheim: Beltz.
- Kaiser, H. (2011). Fachrechnen vom Kopf auf die Füße gestellt – innovative Ansätze in der Ausbildung zum Koch/ zur Köchin. In G. Niedermair (Ed.), *Aktuelle Trends und Zukunftsperspektiven beruflicher Aus- und Weiterbildung*. Linz: Trauner, 225-242.
- Moser Opitz, E., Reusser, L., Müller, M. M., Anliker, B., Wittich, C., Freesemann, O., & Ramseier, E. (2010). *BASIS-MATH 4–8. Basisdiagnostik Mathematik für die Klassen 4–8*. Bern: Huber.
- Smith, J. P. (1999). Tracking the Mathematics of Automobile Production: Are Schools Failing to Prepare Students for Work? *American Educational Research Journal*, 36(4), 835-878.
- Wüthrich, R. (2015). *Lernende mit Schwächen in Rechnen/Mathematik in der zweijährigen Grundbildung – Können durch die Arbeit mit realen Alltagssituationen mathematische Defizite behoben werden?* Masterarbeit, Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern.