Hansruedi Kaiser

Bausteine für ein Konzept zur Förderung alltagsmathematischer Kompetenz

Teil 1
Alltagsmathematik – eine Einführung
Aktuelle Kursbeispiele

Teil 2
Didaktisches Begleitmaterial

SVEB
FSEA

Schweizerischer Verband für Weiterbildung
Fédération suisse pour la formation continue
Federazione svizzera per la formazione continua
Swiss Federation for Adult Learning

Schweizerischer Verband für Weiterbildung
Oerlikonerstrasse 38
8057 Zürich

Im Auftrag des
Staatsekretariats für Wirtschaft SECO

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Staatssekretariat für Wirtschaft SECO

Chauffeur nichts ahnend auf die Waage – und zerstörte diese. Ein teurer Spass, da neben der happigen Busse auch die Reparaturkosten für die Waage fällig wurden.

In diesem Fall ist nicht bekannt, wie erfolgreiche Baggerfahrer, denen es gelingt, die Gewichtslimite einzuhalten, bei der Lösung dieser alltagsmathematischen Aufgabe vorgehen. Auch dies ist typisch für alltagsmathematische Verfahren. Viele davon sind so eng mit anderen Tätigkeiten verwoben, dass sie gar nicht als beschreibbare Verfahren bekannt sind und damit auch nur schwer weitergegeben werden können.

2.4 Sprachförderung und Alltagsmathematik: Ein Vergleich

Ein Vergleich zwischen den beiden Gebieten „Sprache" und „Mathematik" kann helfen, spezifischen Bedingungen der Kompetenzförderung im Bereich Alltagsmathematik besser herauszuarbeiten.

2.4.1 Unterschiedliche Reaktionen

Versucht man mit Personen über ihre Kompetenzen im Bereich Sprache oder Mathematik ins Gespräch zu kommen, unterscheiden sich ihre Reaktionen deutlich, je nachdem, welchen dieser Bereiche man anspricht.

1. Grössere Abwehr

Das Thema Mathematik ist für viele Menschen negativ besetzt. Oft ist die Ursache dafür eine unerfreuliche Schulkarriere, in deren Verlauf sie zur Überzeugung kamen, „mathematisch unbegabt" zu sein. Kommen sie dann später wieder mit dem Thema Mathematik in Berührung, wehren sie ab: „Das ist nichts für mich."

Eine solch pauschale Abwehr findet man im Bereich Sprache kaum. Die Allgemeinheit traut im Grunde jeder Person zu, dass sie lesen und (fehlerfrei) schreiben lernen kann. Hat jemandem auf diesem Gebiet Schwierigkeiten, wird von ihm oder ihr typischerweise mehr Anstrengung und mehr Üben gefordert. Bei der Mathematik hingegen herrscht eher die Vorstellung vor, dass dies etwas für einige wenige Begabte ist. Will es nicht so recht klappen, dann ist schnell die Erklärung „unbegabt" zur Hand, und die Ansprüche werden reduziert.

Kurse im Bereich Alltagsmathematik müssen sich daher häufiger mit negativen Einstellungen auseinandersetzen als Sprachkurse.

2. Unsichtbarkeit

Fragt man Personen, ob sie im privaten und beruflichen Alltag Mathematik einsetzen, dann verneinen die meisten diese Frage. Dabei kann man dieselben Personen ohne weiteres dabei beobachten, wie sie beim Einkaufen Preise vergleichen, für ihre Diät Kalorien zählen oder aus dem Fahrplan herauslesen, wie lange eine Reise etwa dauern wird.

Alltagsmathematik ist „unsichtbar“. Findet Mathematik im Alltag statt, wird sie nicht als Mathematik wahrgenommen, sondern als gesunder Menschenverstand oder als Teil normaler Arbeitsvorgänge. Dies ganz im Gegensatz zum Bereich Sprache. Es ist kaum vorstellbar, dass jemand pauschal bestreiten würde zu lesen oder zu sprechen, wenn er oder sie das auch tatsächlich tut.

Im Gegensatz zur Vermittlung von Sprachkenntnissen ist es daher bei der Alltagsmathematik viel schwieriger, an bereits vorhandene Kompetenzen anzuknüpfen. Diese müssen erst „ausgegraben“ und für die Lernenden wahrnehmbar gemacht werden.

2.4.2 Schule und Alltag

„Mathematik wurde von Mathematikern für ihre eigenen Zwecke geschaffen, wohingegen Sprache sich ohne den Eingriff von Linguisten entwickelte.“ [8]

Ein Teil der gegensätzlichen Haltungen, welche wir bei vielen Menschen gegenüber der Sprache und der Mathematik antreffen, lässt sich darauf zurückführen, dass weder in der Schule noch in der Ausbildung oder im Berufsleben je über Alltagsmathematik gesprochen wird. Das, was normalerweise als Mathematik bezeichnet wird und wofür man „begabt“ sein muss, ist „akademische Mathematik“ und unterscheidet sich deutlich von der Alltagsmathematik.

Die Unterscheidung zwischen Alltagsmathematik und akademischer Mathematik lässt sich am einfachsten durch einen Vergleich mit einer ähnlichen Unterscheidung im sprachlichen Bereich illustrieren. Auf der einen Seite wird Sprache einfach gebraucht. Es wird geschrieben, gesprochen und gelesen. Dabei sind die Sprechenden – zumindest in ihrer Muttersprache – durchaus in der Lage, grammatikalisch korrekte Sätze zu bilden, auch wenn sie die entsprechenden Regeln nicht angeben können. Auf der anderen Seite gibt es eine explizite Auseinandersetzung mit diesen Regeln. So lernt man z.B. in der Schule den Unterschied zwischen Genitiv und Dativ. Die beiden Zugänge lassen sich kurz als Sprachhandeln und Sprachanalyse bezeichnen.

Alltagsmathematik und akademische Mathematik unterschieden sich im selben Sinn. Alltagsmathematik meint „mathematisches Handeln“, akademische Mathematik hat die Analyse von Strukturen zum Ziel.

	Handeln im vertrauten Kontext	Analysieren (auch unvertrauter Strukturen)
Sprache (Wörter, Sätze, Wendungen, Textsorten etc.)	Sprachhandeln	Sprachanalyse
Mathematik (Zahlen, geometrische Objekte, Diagramme, Tabellen etc.)	Alltagsmathematik	Akademische Mathematik

Tab 3: Vergleich Alltagsmathematik – Akademische Mathematik

[8] Papert, S. (2006) Afterword: After How Comes What. In: Sawyer, R. K.: The Cambridge Handbook of the Learning Sciences. Cambridge MA., Cambridge University Press: 531-586, S. 582 (Übersetzung H.Kaiser).

Dieser Vergleich kann helfen, die oben erwähnten Reaktionen besser zu verstehen. Offenbar haben viele Leute, wenn sie an Mathematik und an das Erlernen von Mathematik denken, das Bild eines abstrakten analytischen Zugangs vor Augen. Dieses Bild ist von den schulischen Erfahrungen im Umgang mit „akademischer Mathematik" geprägt. Gegenüber der Sprache herrscht hingegen eine andere Einstellung vor. Hier wird eher an die Anwendung, also an den Sprachgebrauch gedacht.

Das führt dazu, dass:

- *Alltagsmathematik unsichtbar ist bzw. nicht wahrgenommen wird*, denn die Frage, ob im Alltag Mathematik angewendet wird, wird als Frage nach dem Einsatz von „akademischer Mathematik" verstanden.
- *Mathematik negativer besetzt ist als Sprache*, denn verglichen werden „akademische Mathematik" und Sprachhandeln. Würde man die Einstellungen zur „akademischen Mathematik" und zur Sprachanalyse vergleichen, wären die Unterschiede vermutlich nicht sehr gross.

2.4.3 Nützliche Konzepte aus der Sprachförderung

1. „Sprechen" lehren

Die im gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen enthaltenen Kompetenzbeschreibungen[9] führen anschaulich vor Augen, dass „eine Sprache zu gebrauchen" etwas anderes ist, als Grammatik- und Rechtschreibregeln anzuwenden. Dies gilt auch für die Alltagsmathematik. Es kann nicht das Ziel der Förderung sein, zu lehren, wie man Situationen mit Hilfe mathematischer Konzepte analysiert (etwa unter dem Motto „Alles ist Dreisatz"). Vielmehr sollen die Geförderten lernen, „mathematisch zu sprechen", d.h. sie sollen mathematische Handlungskompetenz erwerben.

Damit ist nicht gemeint, dass die explizite Auseinandersetzung mit mathematischen Konzepten keine Bedeutung hat. In Bezug auf den Spracherwerb kann man beobachten, dass Personen, die eine Sprache nur implizit „by doing" lernen, oft über ein gewisses Niveau nicht hinauskommen. Erst eine explizite Auseinandersetzung mit Grammatik und anderen Regeln hilft ihnen weiter. Dasselbe dürfte auch für die Mathematik gelten.

2. Alltagsmathematische „Sprachregionen"

Bei der Sprachförderung hat niemand Schwierigkeiten zu verstehen, dass etwas, das im Kontext „Deutsch" gelernt wurde, nicht so einfach auf den Kontext „Französisch" übertragen werden kann. Dies, obwohl von einem analytischen Standpunkt aus gesehen die beiden Sprachen nahe verwandt sind. Wir sind es gewohnt, verschiedene Sprachen und Sprachkontexte zu unterscheiden, und können einschätzen, wo ein Transfer möglich ist und wo nicht. Bei der Mathematik fällt uns dies schwerer, da hier seit langem die akademische Mathematik mit ihrem analytischen Zugang im Vordergrund steht, welche sich zum Ziel gesetzt hat, immer wieder dieselben Strukturen in einer Vielzahl von Kontexten nachzuweisen. Wer Alltagsmathematik fördern will, muss sich deshalb zuerst mit alltagsmathematischen „Sprach-

[9] Europarat (2001) Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen: lernen, lehren, beurteilen. Strassburg.

regionen“ vertraut machen, zwischen denen ein Transfer nicht so einfach funktioniert. Z.B. sind das Teilen durch eine ganze Zahl, wo das Resultat kleiner ist als der Ausgangswert, und das Teilen durch einen echten Bruch, wo das Resultat grösser ist als der Ausgangswert, für viele Menschen zwei verschiedene Welten, auch wenn die akademische Mathematik in beiden Fällen von derselben Operation spricht.

2.5 Drei Welten, vier Bedürfnisse

2.5.1 Drei Welten

Ein zentrales Problem bei alltagsmathematischen Aufgaben ist, dass man sich zu ihrer Bearbeitung gleichzeitig und koordiniert in drei Welten bewegen muss:

- **Dinge:** Sofern es nicht um reine Rechnungsübungen geht, steht im Zentrum immer eine reale Aufgabe, die gelöst werden muss. Dabei geht es um reale „Dinge“. Man sollte wissen, wie viele Karotten einzukaufen sind, damit nach der Verarbeitung genügend Essen auf den Tisch kommt. Oder man möchte wissen, wie breit man einzelne Bretter zuschneiden muss, damit sie verleimt eine Platte für den Esstisch ergeben. Für die Lösung der realen Aufgabe spielt meist Vieles eine Rolle, das nichts mit Mathematik und Rechnen zu tun hat. So können etwa Bretter aus physikalischen Gründen weder beliebig dünn noch beliebig lange sein. Gerade diese aussermathematischen Aspekte können aber oft helfen, Lösungen auf ihre Plausibilität zu überprüfen.
- **Konzepte:** Die reale Aufgabe muss in ein mathematisches Modell übersetzt werden. An die Stelle bestimmter, für die Problemlösung wichtiger Eigenschaften der „Dinge“, treten Zahlen als abstrakte Grössen. Zahlen sind wie Legobausteine. Wenn man sie geschickt kombiniert, lassen sich damit reale Problemsituationen mehr oder weniger getreu abbilden. Die Zahlen haben gewisse fixe Eigenschaften. Kennt man diese, so kann man das Modell derart umformen, dass die Lösung leicht zu erkennen ist.

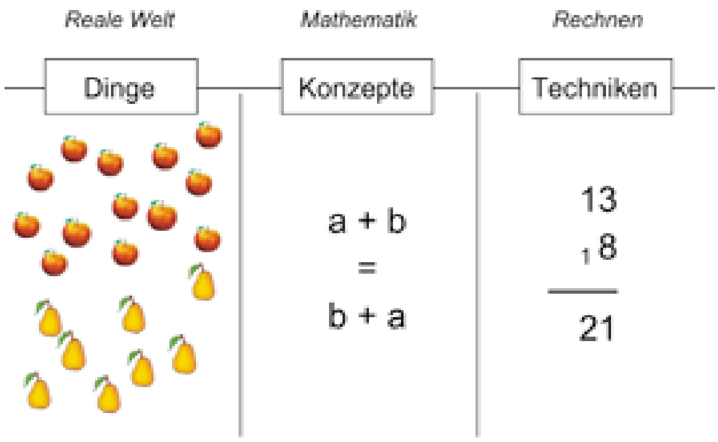

Abb. 3: Die drei Welten alltagsmathematischer Aufgaben

- **Techniken:** Als Lösungen für konkrete Probleme sind aber meist konkrete Grössen gefragt. Um diese zu errechnen, müssen deshalb die Zahlen im mathematischen Mo-