

## Die Tangente als pädagogische Kernidee

Überall in der Bildungslandschaft wird eifrig an der Entwicklung von Testaufgaben gearbeitet, um in den Bereichen Sprache, Mathematik und Naturwissenschaften ein Instrument bereitzustellen, mit dem der Ertrag (Output) der Schule gemessen werden soll.<sup>1</sup> Die ganze Maschinerie ist ein nicht zu unterschätzender ökonomischer Faktor und trägt sicher zum Wirtschaftswachstum bei.<sup>2</sup> Auch viele Kräfte der öffentlichen Hand sind durch die Arbeiten an einheitlichen Testinstrumenten gebunden und wollen bezahlt sein.<sup>3</sup> Und die Erziehungswissenschaften sind mit Forschungsaufgaben betraut oder stellen sich Aufgaben selbst, so dass die Modeerscheinung "Outputorientierung" im akademischen Raum für regen Betrieb sorgt.<sup>4</sup> Der Kampf gegen die Arbeitslosigkeit ist also lokal von Erfolg gekrönt.

Gewiss, man hört selbst aus dem Lager der Vollbeschäftigten kritische Stimmen, die eine Gefahr für die Schule erkennen, wenn sie sich einseitig nur noch auf die Überprüfung des Outputs mittels Tests konzentriert. Man gibt warnend zu bedenken, dass das Trainieren von Testaufgaben die Schulkultur zerstören könnte. Auch gibt man unumwunden zu, dass es außerordentlich schwierig sei, die gesamte Handlungskompetenz einer Schülerin oder eines Schülers in einem Test zu erfassen. Zur Handlungskompetenz gehören (nach F. E. Weinert<sup>5</sup>) eben nicht nur Fachwissen und -fertigkeiten, sondern auch eine gereifte Kompetenz im Bereich des Sozialen und Personalen. Wie könnten Testaufgaben für diese Bereiche aussehen? Da sich die Entwickler von Bildungsstandards auf den allgemeinen Kompetenzbegriff von Weinert abstützen, empfinden sie das Fehlen geeigneter Testaufgaben zu Recht als gravierenden Mangel.<sup>6</sup>

Das Problem stellt sich ansatzweise bereits bei einer rein fachlichen Kompetenz im Naturwissenschaftsunterricht, sobald man nämlich herausfinden will, wie gut die Experimentierfähigkeit eines Schülers oder einer Schülerin ausgebildet ist. Man plant zu diesem Zweck ein Arrangement, bei dem ein Experte während einer gewissen Zeit den Schüler oder die Schülerin beobachtet, wie er oder sie sich in einer experimentellen Situation verhält.<sup>7</sup> Auf diese Weise lassen sich Resultate zur interessierenden Kompetenz ermitteln. Das Beispiel zeigt mit aller Deutlichkeit, dass die Lernenden offenbar eine gewisse Zeit begleitet werden müssen, um gewisse – auch rein fachliche – Kompetenzen messen zu können. Das ist für jede Lehrperson eine Binsenwahrheit, muss aber gerade heute angesichts der Begeisterung für Tests, bei denen zu einem gewissen Zeitpunkt an einer gewissen Stelle ein Kreuzchen gesetzt werden muss, wieder in Erinnerung gerufen werden.

---

<sup>1</sup> Zum sogenannten "Bildungsmonitoring" siehe beispielsweise: EDK: Interkantonale Vereinbarung über der obligatorischen Schule. HarmoS-Konkordat. Bericht zur Vernehmlassung (16.2.2006 - 30.11.2006). Bern: EDK 2006. ([http://www.edk.ch/vernehmlassungen/harmos/mainHarmos\\_d.html](http://www.edk.ch/vernehmlassungen/harmos/mainHarmos_d.html))

<sup>2</sup> Thomas Jahnke, Wolfram Meyerhöfer (Hrsg.): Pisa & Co – Kritik eines Programms. Verlag Franzbecker, Hildesheim und Berlin 2006.

<sup>3</sup> Im Kanton Zürich ist für das Jahr 2007 zum ersten Mal eine zentrale Aufnahmeprüfung (ZAP) für den Übertritt vom 6. Schuljahr in die Unterstufe des Gymnasiums mit großem Aufwand erstellt worden.

<sup>4</sup> Helmke, A. & Hosenfeld I.: Vergleichsarbeiten in Rheinland-Pfalz (VERA): – Was kommt auf Lehrer und Schüler zu? Interview mit der Zeitschrift "Pädagogische Beiträge". Pädagogische Beiträge 2003, 1, 8-11.

<sup>5</sup> Weinert, Franz E.: Concept of Competence. Contribution within the OECD project: Definition and Selection of Competences: Theoretical and Conceptual Foundations. Neuchâtel, DeSeCo 1999.

<sup>6</sup> Enzensberger, Hans Magnus: Im Irrgarten der Intelligenz. Über den getesteten Verstand und den Unverstand des Testens. Neue Zürcher Zeitung, 11. 11. 2006; S. 73, Nr. 263.

<sup>7</sup> Nach einem Referat von Prof. Dr. Peter Labudde (PH Bern) vom 17. Oktober 2006 in FÜRIGEN.

Vielleicht kann an dieser Stelle die Schulmathematik die Lage klären helfen. Nehmen wir – stark eindimensional vereinfachend – an, dass sich die Entwicklung eines Schülers oder einer Schülerin als Funktion der Zeit darstellen lasse. Dabei ist der Funktionswert ein Maß für die momentane Fachkompetenz. Genauer müsste man sagen, dass der zu einem bestimmten Zeitpunkt ermittelte Funktionswert nur aussagt, welche Aufgaben das Individuum lösen kann und welche nicht, jedoch einen Rückschluss auf dessen Kompetenzniveau im Fachlichen unzulässig ist. Dass aber aufgrund eines einzigen Messwerts ein Rückschluss auf die soziale oder sogar personale Kompetenz unmöglich ist, entspricht genau der oben angesprochenen Binsenwahrheit. So wie die Experimentierfähigkeit im naturwissenschaftlichen Unterricht müssen auch die sozialen und personalen Aspekte der Handlungskompetenz durch mehrere aufeinander folgende Messwerte bestimmt werden. Es geht also in unserem vereinfachenden Modell darum, die Tangente an den Graphen der Funktion zu legen, also deren Veränderung und damit ihre zeitliche Entwicklung zu erfassen. Dazu muss aber die Funktion in der Umgebung der Messstelle durch unendlich viele Messwerte bekannt sein, was einer permanenten Begleitung der Lernenden entspricht. Unversehens sind wir also bei einer nachträglichen Rechtfertigung des Lehrberufs angelangt, in dem eine solche Begleitung und Beurteilung der Lernenden schon immer vorgesehen war. Nur die Lehrperson, welche die Lernenden "kennt", kann eine Aussage über all jene Kompetenzen machen, die den punktuellen Tests verborgen bleiben.

Das einfache Modell, mit dem wir die zeitliche Entwicklung der Kompetenzen eines Lernenden erfasst haben, zeigt also deutlich, dass zunächst mindestens zwei Dimensionen unterschieden werden müssen: Um die Funktion zu einem gewissen Zeitpunkt adäquat zu beschreiben, braucht man neben dem Funktionswert auch die Steigung der Tangente, die sogenannte Ableitung der Funktion. Der Funktionswert (erste Dimension) wird mit einem punktuellen Test ermittelt, die Steigung (zweite Dimension) durch begleitende Beurteilungsinstrumente, wie sie in der Lehrpersonenausbildung gelehrt und in der Praxis zunehmend verwendet werden<sup>8</sup>. Ja es ist sogar so, dass die enorme Betonung der ersten Dimension heutzutage zur Folge hat, dass die Betroffenen sich erst richtig bewusst werden, wie unvollständig das Messen von Funktionswerten allein und wie wichtig die zweite Dimension für einen wirkungsvollen Unterricht ist. Daher ist die Tangente zu einer Kernidee pädagogischen Handelns geworden.

Mathematiker spinnen den Gedanken weiter und sagen: Es gibt ja Funktionen die so anständig sind, dass man sie als ganze rekonstruieren kann einzig aus der Kenntnis des Funktionswerts und aller Ableitungen an einer bestimmten Stelle. Man geht also über die erste Ableitung, welche die Steigung der Tangente angibt, hinaus und verlangt auch die zweite Ableitung an der bestimmten Stelle, welche ein Maß für die Krümmung des Funktionsgraphen ist. Erstaunlich ist in der Tat, dass in vielen Fällen durch die Kenntnis auch der dritten, vierten usw., d.h. aller Ableitungen an einer einzigen Stelle, die ganze Funktion berechnet werden kann. Man spricht dann von einer Taylorentwicklung einer Funktion. Nur für die Bestimmung des Funktionswerts allein, für die nullte Ableitung, sind Testaufgaben geeignet. Somit bleibt der begleitenden Lehrperson nach wie vor vorbehalten, die nur im zeitlichen Verlauf beurteilbaren Kompetenzen zu ermitteln. Und diese machen den überaus wichtigsten Teil der Gesamtkompetenz unserer Schülerinnen und Schüler aus. Damit werden auch die Lehrerinnen und Lehrer nicht so bald arbeitslos.

---

<sup>8</sup> Eine effiziente Möglichkeit zur fördernden Begleitung von Lernenden bietet das "Dialogische Lernen" (Urs Ruf & Peter Gallin: Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Kallmeyer, Seelze-Velber 2003).