

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

HANS-JÜRGEN BANDELT

1 Einleitung

Der Hochschulmathematiker, der in Forschung und Lehre tätig ist, ist mittlerweile mit der Bildungsmisere in vielfacher Weise konfrontiert. Die Schulmathematik trägt nicht mehr zu einer Hochschulreife bei. Das, was heute in der Schule den Namen Mathematik trägt, bedarf des genaueren Hinsehens. Und ein Blick über die Fachgrenzen hinaus offenbart analoge Entwicklungen, die auf die anderen Schulfächer einwirken: Bildungsfächer von einst sind entweder von Didaktikern umgedeutet worden (wie im Falle der Mathematik) oder teilweise sogar aufgelöst worden wie manche der sogenannten Nebenfächer, selbst aus dem für den „technologisch-ökonomischen Strukturwandel“ wichtig erachteten MINT-Bereich. Das Verstehenwollen dieser umwälzenden Änderungen im Bildungsbereich setzt voraus, dass man wissen will, warum etwas so ist, wie es ist. Dieses Wollen, das in seiner Natur Fachgrenzen überschreiten muss, ist dem Mathematiker nicht unbedingt eigen. Aber es ist möglich und nötig.

Dieser Text ist eine aktualisierte und erweiterte Ausarbeitung des ersten Teils meines Vortrages „Die Totalität der Kompetenzorientierung“, gehalten auf der „Herbsttagung 2015 der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg“. Es scheint, dass es vielen Universitätsmitgliedern – und den Mathematikern insbesondere – an Informationen und Kenntnissen mangelt hinsichtlich des radikalen Umbaus unseres Schulsystems der vergangenen 20 Jahre. Angesichts einer nur schemenhaft wahrgenommenen Bildungsmisere ist eine Haltung typisch, die mal ein pensionierter Hochschullehrer in geselliger Runde mit den Worten fasste: „Natürlich haben die Lehrer schuld“. So einfach ist es nicht.

2 Niveauverlust

Worin ein gewisses mathematisches Niveau bestehen soll, müsste eigentlich erst erörtert werden. Eine Veränderung ist beobachtbar, bedarf aber einer genaueren Einschätzung. Das Niveau könnte z.B. allein dadurch sinken, dass man in der gymnasialen Oberstufe ganz auf die Differential- und Integralrechnung verzichtete oder andere Gebiete strich (komplexe Zahlen, Gruppen). Letztere hatte man ja schon vor längerer Zeit abgeschafft. Hinzugekommen ist andererseits inhaltlich wenig Neues. Das Niveau ist jedoch auch davon abhängig, ob und in welchem Maße begründet (und nicht nur geglaubt) wird und Zusammenhänge erschlossen und geknüpft werden.

Dass ein wie immer definiertes gymnasiales Niveau in den letzten vier Jahrzehnten sinken musste, ist Wissenschaftlern von vornherein klar (nicht aber Politikern), wenn man bedenkt, wie steil der Anstieg der Abiturientenquote war – Nida-Rümelin (2014) sprach daher von einem Akademisierungswahn, der die Politik und Gesellschaft erfasst hat; vgl. Kaube (2014) und Hummel (2014). Die scheinbare Leistungsexplosion verdanken wir Notendumping (Klein & Krautz 2012, Knauß 2016b) und Abiturinflation (Türcke 2016b,c). Letztlich wird angestrebt, dass alle (die wirklich wollen) ein irgendwie geartetes Abitur angedient bekommen:

Die Umbenennung sogenannter Restschulen in Mittel- und Oberschulen zeigt an, dass ihre Fortdauer allmählich als Zumutung empfunden wird. Und alle Sonder-, Spezial- und Förderschulen tendieren länger schon zu Synonymen für Ausgrenzung. Und so erledigt sich das Abitur mittelfristig von selbst. Alle spezifischen Schulformen lösen sich auf. An ihre Stelle wird über kurz oder lang eine neue Einheitsschule treten. Und in dieser neoliberalen Einheitschule werden dann einfach alle, wie unterschiedlich auch ihre Bedürfnisse sein mögen, eingesperrt (Türcke 2016c).

Wenn mit einem Abitur noch eine Hochschulreife versprochen wird, so sollte der Abiturient auch für die Aufnahme eines Lehramts- oder Ingenieurstudiums gewappnet sein. Dann kann man die Veränderungen sehr wohl an der Hochschulpforte wahrnehmen – wenn man denn will. Die wohl frühesten Beobachtungen an Hochschulen, die auf einen Verlust an schulischen Vorkenntnissen in Mathematik hindeuteten, gab es schon 1976 am Dortmunder Institut bei den Studienanfängern für die Lehrämter Grundschule und Sekundarstufe I, wie sich durch interne Mathematiktests offenbarte (Wittmann 2014). Die Ursache war leicht auszumachen: Die Umstellung auf die „Neue Mathematik“, die schon Mitte der sechziger Jahre als direkter Import aus den U.S.A. modisch begonnen hatte und schließlich durch die KMK 1968 flächendeckend erzwungen wurde, hatte offenbar ihre Wirkung nicht verfehlt. Politisch wurde dies damals natürlich vehement bestritten, obgleich kurz danach dieser erste Irrweg der Schulpolitik wieder sang- und klanglos beendet wurde.

Fachhochschulen und TUs waren die ersten Hochschulen in den vergangenen zwei Jahrzehnten, die ein weiteres dramatisches Einbrechen bei Mathematikkenntnissen ihrer Studienanfänger konstatieren mussten:

In einer Langzeitstudie an der Beuth Hochschule für Technik Berlin wurde seit 1995 eine dramatische Verschlechterung der mathematischen Fähigkeiten zu Studienbeginn festgestellt. Doch in letzter Zeit zeigen sich darüber hinaus in Klausuren neuartige Fehler, die es so zuvor noch nicht gab. Dazu gehören fehlende Beachtung von Punkt-vor-Strich-Rechnung, Interpretation von Funktionsanwendung als Multiplikation, mangelnde sinnerfassende Lesefähigkeit von mathematischen Ausdrücken (Schwenk-Schellschmidt 2013).

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

Dies sind keine singulären Beobachtungen, vgl. Knorrenschild (2002), Knospe (2008), Meyer (2008), Baumann (2014). Die Professoren an den Universitäten, die hauptsächlich Mathematikstudenten unterrichten, haben das ganze Ausmaß oft erst verspätet oder gar nicht so recht mitbekommen, da hochbegabte Studenten allen schulischen Widernissen zum Trotz sich notfalls selbst neben der Schule aus reiner Begeisterung mathematisch weiterbilden und in der Regel keine Studienschwierigkeiten erfahren. Mehrere Mathematikprofessoren der Universität Hamburg betonten jedoch in einem Interview mit dem Hamburger Abendblatt: „Es gebe keine Beweise für das viel diskutierte sinkende Niveau“ (Bredow 2014). Natürlich gibt es keine staatlich abgesegneten Untersuchungen im Rahmen der von Psychologen und Pädagogen betriebenen empirischen Bildungsforschung (die kein Verhältnis zur Bildung hat, also dessen Name Etikettenschwindel ist; Gruschka 2016), die sich der Nivellierung der Ansprüche und des Schwindens der Fachinhalte gewidmet hätten. Allein diese Tatsache sollte Anlass zum Nachdenken geben – auch Mathematikern.

Bei der Mehrheit der ‚normalbegabten‘ Studenten ist allerdings die Lücke, die die heutige Schulmathematik hinterlassen hat, schon längst spürbar, so dass sie in ihrem Lernerfolg im Mathematikstudium ausgebremst werden und viele letztlich das Studienfach wechseln. Es beginnt schon in der Grundschule: Kopfrechnen bleibt völlig unterentwickelt und damit durch fehlende Übung auch das spätere mentale Ausführen von Algorithmen. Schon die verminderte Rechenfertigkeit bremst die Abstraktionsfähigkeit und mathematische Informationsverarbeitung enorm aus, und damit entsteht eine ganze Kaskade von Hemmnissen. Dass das Rechnen geringgeschätzt wird, hat in Hamburg lange Tradition; siehe Mikuteit (2009):

Mathe ist nicht Rechnen. Es geht darum, die Strukturen des Denkens zu entwickeln (Klaus Henning, Lehrer am Christianeum).

Wir sind in Hamburg auf dem Weg, den Matheunterricht vom rein kalkülhaften Denken zum anwendungsorientierten Lernen zu entwickeln (Werner Renz, Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung).

Damit ist vielleicht erklärbar, warum sowohl an der HafenCity-Universität (HCU) als auch TU Hamburg-Harburg (TUHH) schlechte Erfahrungen gerade mit Hamburger Schulabgängern in den Ingenieurstudiengängen gemacht wurden. Prof. Uwe Stephenson von der HCU berichtete, dass im Jahre 2006 in (freiwilligen) Eingangstests bei Mathematik und Physik die Hamburger Absolventen im Vergleich mit denen der umliegenden Länder klar am schlechtesten waren (Mikuteit 2009). Prof. Wolfgang Mackens von der TUHH, der viele Jahre die Mathematik-Vorkurse an der TUHH leitete, konstatierte, dass Hamburger Schüler bei einem Orientierungstest 2013 deutlich schlechter abschnitten als die Schüler aus anderen Bundesländern (Bredow 2014).

Mathe ist mehr als Rechnen – aber ohne Rechnen ist Mathe nichts. Am Anfang beginnt es genau mit Zahlverständnis und Rechnen. Durch wiederholte Übung und Erweiterung des operativen Umgangs mit Zahlen wird das Verständnis für höhere Abstraktionstufen gebahnt. Da gibt es keine didaktische Abkürzung zum mathematischen Denken, wie man sich das in Hamburg (und auch anderswo) vorstellt. Mit der Ablehnung des angeblich „Kalkülhaften“ werden faktisch die Kalküle und damit die Mathematik in ihrem Kern entsorgt. Genauso irrig könnte man der Ansicht sein, dass Lesen oder Schreiben nicht Deutsch sei, sondern es darum ginge, die Strukturen der Sprechens zu entwickeln. Was es mit der vorgeblichen Anwendungsorientierung in Wirklichkeit zu tun hat, sehen wir sogleich.

Es zeigt sich schon anhand der bisher gegebenen Zitate, dass nicht allein nur das gesunkene Niveau hervorsticht. Es hat offenbar eine grundsätzliche Veränderung, ein Paradigmenwechsel stattgefunden. Das könnte bei oberflächlicher Betrachtung mit dem Motto „Weg vom Kalkül, hin zur Anwendung“ betitelt werden. Tatsächlich gab es die unsinnige Devise „Weg vom Kalkül, hin zum Sinn“ ganz offiziell, nämlich in den „Empfehlungen für den Mathematikunterricht an Gymnasien“ (Niedersächsisches Kultusministerium 1997):

Terme als Beschreibungsmittel sowie die Interpretation von Termen müssen viel stärker in den Mittelpunkt des Mathematikunterrichts gerückt werden. Das Umformen von Termen wird stark an Gewicht verlieren. Kurz gesagt: Weg vom Kalkül, hin zum Sinn!

Was den Sinn betrifft, der also seit zwanzig Jahren vermehrt Einzug in den Mathematikunterricht gehalten haben musste, so lässt sich dass an den schriftlichen Abschlussprüfungen überprüfen.

3 Nivellierte Abschlussprüfungen

Die Art des Abprüfens von angeblich mathematischen Fertigkeiten in den Abschlussprüfungen des Gymnasiums oder der Realschule lädt zu tieferen Erkenntnissen betreffs der gesetzten Anforderungen ein. Die seit einigen Jahren durchgeführten bundesländerweiten Zentralabiture stellen ein breites Untersuchungsfeld dar, die dokumentieren, was noch – wenn überhaupt – inhaltlich an Mathematik abverlangt wird. Schon Baumann (2011) und Walser (2011) hatten exemplarisch in bundesdeutschen Abiturprüfungen des Jahres 2009 Scheinmodellierung und fehlende Fachlichkeit bei angeblichen Modellbildungen diagnostiziert. Klein & Jahnke (2012) stellten dann eine drastische Nivellierung der Leistungsansprüche und thematische Verschiebung in den Zentralabituren in NRW fest. Jahnke et al. (2014) haben Pionierarbeit geleistet und die Hamburger Abituraufgaben der Jahrgänge 2005 bis 2013 systematisch verglichen – ihr Urteil fiel vernichtend aus:

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

Die Abituraufgaben entfernen sich immer mehr von der modernen Mathematik als Struktur-Wissenschaft und wenden sich – vielleicht im Sinne einer missverstandenen mathematischen Modellierung – in wortreichen Textaufgaben zahlreichen Anwendungen zu, und das mit wachsendem Einsatz des Taschenrechners. [...] Statt mit mathematischen Problemen müssen die Abiturienten mit Formulierungsproblemen kämpfen. Sie müssen umfangreiche, relativ schwer verständliche und nicht immer eindeutige Texte in Mathematik umsetzen, die dann selbst gar nicht mehr schwierig ist und die von Jahr zu Jahr weiter vereinfacht wird.

Dem zum Trotz haben in der dem Artikel unmittelbar nachfolgenden Stellungnahme die beiden hauptverantwortlichen Hamburger Mathematikdidaktiker sogar davon gesprochen, dass die Aufgaben eher anspruchsvoller geworden seien, weil sie doch ein breiteres Spektrum an Ansprüchen abdeckten. Sicherlich ist jetzt mehr Lesefähigkeit gefragt (Kühnel 2016). Aber in Mathematikprüfungen sollte es um das Fach Mathematik, wie es die Fachwelt (und nicht die Didaktik) versteht, gehen. Da wird deutlich, dass eine solchermaßen vom Fach entfernte Mathematikdidaktik, die bestens international vernetzt ist, offenbar ein neues Surrogat für das Fach Mathematik geschaffen hat, in dem „Modellierung“ das allumfassende Prinzip darstellt (Bandelt 2015).

Kühnel (2015) hat eine weitere Analyse in Hinblick auf die Modellierungsproblematik eben jenes Hamburger Zentralabiturs des Jahres 2012 durchgeführt und kam zu dem Schluss: „Die ursprüngliche hehre Intention der mathematischen Modellierung realer Situationen bleibt ein abstraktes Postulat, das nicht eingelöst wird.“ Mehr noch – zu einer Aufgabe schreibt er: „Das ist gar keine Mathematik mehr, sondern eher ein Beitrag zum Thema Verdrängen der Fachinhalte aus dem Abitur“.

Das niedersächsische Abitur in Mathematik des Jahres 2016 folgte genau diesem Trend, wobei der Textwust besonders überbordend war – damit sollte wahrscheinlich fachlicher Anspruch vorgetäuscht werden, siehe Bandelt & Matschull (2016). Ein emeretierter Mathematikdidaktiker schrieb mir nach seiner Lektüre dieser Abituraufgaben: „Das ist ja unerträglich, schon vom Umfang und dem vielen Text her. Das darf so nicht weitergehen, das macht keine Lust auf Mathe, sondern bereitet Verdruss! Ich hätte wohl nie Mathe studiert, wenn ich das erlebt hätte, und ich kann alle verstehen, die nach einer solchen Begegnung Mathe schrecklich finden.“

In Österreich gibt man sich mit dem Vortäuschen von Anspruch gelassener: Man schämt sich nicht banaler Quickies oder Fragen über die Höhe der zu zahlenden Steuern gemäß Steuergesetzgebung (in der 2016 Matura). Tatsächlich lieferte die alltägliche Kenntnis der Prozentrechnung und Varianten des Dreisatzes schon einen soliden Punktesockel (fast zwei Drittel zum Bestehen); siehe Bandelt & Janous (2016). Auch schon im Vorjahr war ein Bestehen der Matura möglich allein mit dem Stoff der ersten 9 bis 10 Schuljahre (Kühnel & Bandelt 2016).

Nun ist aber ein Fachmathematiker, ja, in gewissem Maße selbst der interessierte Laie, durchaus in der Lage, einen Unterschied in den Anspruchsniveaus, insbesondere was Haupt- und Realschule betrifft, festzustellen. Nehmen wir dazu ein Beispiel aus einer baden-württembergischen Realschulprüfung des Jahres 1976, entnommen einer Sammlung von Hornschuh (1977):

a) Von einem quadratischen Pyramidenstumpf sind die Länge der Grundkante $a_1 = 6,3$ cm, die Länge der Deckkante $a_2 = 2,5$ cm und die Länge der Seitenkante $s = 5,5$ cm bekannt.

Wie groß ist das Volumen dieses Pyramidenstumpfes?

b) Ein quadratischer Pyramidenstumpf mit den Maßen $a_1 = 7,8$ cm, $a_2 = 5,2$ cm und $h_1 = 3,3$ cm wird zur Pyramide ergänzt.

1. Berechne das Volumen des Pyramidenstumpfes!

2. Berechne sowohl die Höhe als auch das Volumen der Ergänzungspyramide!

3. In welchem Verhältnis stehen Körperhöhen und Rauminhalte beider Körper?

c) Einem quadratischen Pyramidenstumpf mit den Maßen $a_1 = 6,3$ cm, $a_2 = 4,2$ cm und $s = 5,5$ cm wird eine Kugel umbeschrieben.

Wie groß sind der Radius und das Volumen dieser Umkugel?

Ein Bild oder eine Skizze dazu wäre nicht nötig und wurde auch seinerzeit nicht gegeben. Abgesehen von Fragen zu einem bestimmten Verhältnis (ggf. in Prozent anzugeben), wird übrigens Prozentrechnung in der ganzen Prüfung nicht weiter abgefragt. Die zitierte Aufgabe war die letzte von insgesamt acht (!) zu bearbeitenden Aufgaben. Die ersten beiden betrafen arithmetische bzw. geometrische Folgen, die dritte hatte zum Thema die (näherungsweise) Winkelberechnung in einem Dreieck der Koordinatenebene, Berechnung einer Kreisabschnittsfläche und Bestimmung von Rotationskörpern, bei der vierten waren Berechnungen an einem Trapez auszuführen, bei der fünften war eine Dreiecks-konstruktion gefragt mit weiteren Berechnungen, in der sechsten Aufgabe war ein Volumenvergleich von Quader und zwei Kugeln auszuführen und für die siebte Aufgabe waren Berechnungen an einem Kegel durchzuführen. Geometrie war also das vorherrschende Gebiet.

Wäre so eine Aufgabe wie die obige 40 Jahre später in einem bundesdeutschen Abitur gestellt worden, so hätte es in der Tagespresse sofort einen Aufschrei über „den Pyramidenstumpf des Grauens“ gegeben und die entsprechende Abiturprüfung wäre vom Kultusministerium neu bewertet worden (durch Notendumping), damit die gemittelte Zensur höchstens in der zweiten Stelle nach dem Komma von der gemittelten Vorjahresnote abweicht. Ein solches Szenario ist nicht aus der Luft gegriffen: Einen „Oktaeder des Grauens“ hat es wörtlich in der Presse in NRW im Jahre 2008 gegeben (Brinkemper 2008) und das verkorkste Niedersachsen Abi Mathematik von 2016 hat eine Neubewertung von allerhöchster Stelle erfahren, damit wieder eine Erfolgsmeldung in die Welt

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

gesetzt werden konnte (News4teachers 2016). Im Grunde genommen wäre damit auch eine Lösung für das Problem der unterschiedlichen Notengebung im bundesländerweiten Vergleich in Sicht: Die KMK müsste nur für jedes Jahr einen Notendurchschnitt beschließen, auf den die Nachbewertung in allen Bundesländern angepasst wird.

Nun gibt es auch noch heutzutage Schulen, die sich Realschulen nennen, und entsprechende Abschlussprüfungen. Die Berliner Mathematikprüfung zum mittleren Schulabschluss am 10. Mai 2016 hat in der Tagespresse Furore gemacht (Vieth-Entus 2016, Bandelt et al. 2016b). Die einzige Aufgabe, die Raumgeometrie betraf, war die Aufgabe „Kugelstoßen“:

Der Abwurfing beim Kugelstoßen ist ein Kreis mit einem Durchmesser von sieben englischen Fuß. (1 englischer Fuß $\approx 0,305$ m)

a) Weisen Sie nach, dass der Abwurfing einen Durchmesser von ca. 2,14 m hat. (1 P)

b) Eine Kugelstoßanlage soll neu gebaut werden. Ermitteln Sie dazu den Flächeninhalt des Kreises, den der Abwurfing einschließt. (2 P)

c) Der Durchmesser einer Kugel für Männer beträgt 12 cm. Berechnen Sie das Volumen der Kugel für Männer. (3 P)

d) Die Kugel für Frauen hat eine Masse von 4000 g. Die Kugel besteht aus Stahl (Dichte: $\rho = 7,8$ g/cm³).

Berechnen Sie das Volumen der Kugel für Frauen. (2 P)

Die Aufgabe wurde eingeleitet mit einer Zeichnung, die einen Kugelstoßer auf seinem Abwurfing in Aktion andeutet. Unter den zugelassenen Hilfsmitteln waren ein wissenschaftlicher Taschenrechner und eine Formelübersicht, in der auch die Formeln für Kreisfläche und Kugelvolumen angeführt waren. In Teil a) war also das Ergebnis von 7 mal 0,305 vom Taschenrechner abzulesen und mit dem schon vorgegebenen Resultat zu vergleichen. In Teil b) ist der Durchmesser von 2,14 m in die Kreisflächenformel einzusetzen; dieser Teil ist etwas anspruchsvoller als der erste Teil, da hier noch die Taste π auf dem Taschenrechner gesucht werden musste. Teil c) hat die höchste Punktzahl, da der Durchmesser noch zum Radius mittels Division durch 2 umzuwandeln war, bevor die Formel aus der Übersicht zum Einsatz kommen konnte. Der letzte Teil stellt eine Divisionsaufgabe mit Einheiten dar, wobei die Schwierigkeit hier bestand, die Zahlen in der richtigen Reihenfolge in den Rechner einzugeben und nicht vergessen werden durfte, die Volumeneinheit anzugeben. Mit den Korrekturhinweisen wird klar, warum die Teilaufgaben unterschiedlich bepunktet wurden: Jede Größen- und Formelnutzung wurde gelistet und die Punktzahl entsprach genau den jeweils gelisteten Items. Nach der Veröffentlichung dieser Gegenüberstellung 1976 versus 2016 in der F.A.Z. (Bandelt et al. 2016b) meldete sich bei mir ein ehemaliger Teilnehmer eben der zitierten Realschulprüfung von 1976: Er hatte jene Prüfung mit der Note 1 bestanden, später den Weg in die Universität gefunden, erfolgreich studiert und schließlich in Mathematik promoviert.

Solche Biographien waren damals möglich. Wer heute das Pech hat, in Berlin seinen Realschulabschluss machen zu müssen, wird kaum die Möglichkeit haben und die Neigung entwickeln, eines Tages einen Dokortitel in Mathematik zu erlangen: Einerseits wird keine anspruchsvolle Elementarmathematik mehr in der Schule vermittelt und das, was gezwungenermaßen abzuleisten ist, will man in aller Regel nie wieder machen wollen – so öde ist es.

4 DDT: Didaktisierung, Digitalisierung und Trivialisierung

Aufgabenpools, wie sie das bundesdeutsche IQB (Institut für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen) und das österreichische BIFIE (Bundesinstitut für Bildungswesen Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens) im Internet öffentlich zur Schau stellen, sollen angeblich Kompetenzen erläutern. Zur Einstimmung sei das Folgende in Erinnerung gebracht:

Aufgaben im kompetenzorientierten Unterricht werden in der Regel nicht zum Erwerb und zur Überprüfung von Faktenwissen konzipiert, sondern fördern die Entwicklung unterschiedlichster im Kompetenzmodell enthaltener Handlungskompetenzen. Um die Bearbeitung der Aufgaben nicht durch fehlendes Fachwissen zu behindern, sind sie so konzipiert, dass sie von den Lernenden auch ohne umfassendes Vorwissen gelöst werden können (Venus-Wagner et al. 2012).

Wie erfrischend wird dort ausgeplaudert, dass man auch mit fehlendem Fachwissen kompetent sein kann; offensichtlich kann man Inkompetenz kompensieren (Klein 2013). Die VERA Aufgaben des IQB und die BIFIE Aufgaben sind ganz im Stile der PISA-Aufgaben gestellt und dienen sogenannten Lernstandserhebungen, die aber – gemäß obiger Feststellung kein Faktenwissen überprüfen sollen. Jedes Frühjahr sind alle Dritt- wie Achtklässler in der BRD dazu verdammt, solche Tests über sich ergehen lassen zu müssen. Knauß (2016a) hat sich die diesjährigen NRW Aufgaben für das 8. Schuljahr genauer angeschaut:

Vor wenigen Tagen testete die Düsseldorfer Landesregierung den Lernstand von Achtklässlern. Die Aufgaben waren zum großen Teil geradezu lächerlich einfach. Die Bildungspolitik betrügt sich selbst. Striche abzählen. Damit dürfte ein durchschnittlich begabter Zweitklässler nicht überfordert sein. In Nordrhein-Westfalen fragt man mit dieser anspruchslosen Aufgabe den „Lernstand“ von Achtklässlern ab. Also 13- bis 14-Jährige, die drei Jahre später eine Berufsausbildung beginnen sollen. Wie niedrig die Ansprüche sind, die man in Düsseldorf an die Kompetenzen der Landeskinder stellt, zeigen auch viele andere Aufgaben. Wer lesen kann und Augen im Kopf hat, findet die Lösungen meist schon im Aufgabentext oder in mitgelieferten Grafiken.

Es ist lehrreich, diese Aufgabenpools selber zu durchmustern. Hier reicht es, eine deutsche und eine österreichische Aufgabe zu ziehen, um das System dahinter in seiner ganzen Absurdität zu erkennen.

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

Hier ist zunächst die Aufgabe „Fieberthermometer“ aus dem Mathematik-Pool für das 8. Schuljahr (IQB VERA-8 2012):

Die Abbildung zeigt ein Fieberthermometer. Die schwarze dicke Linie zeigt die gemessene Körpertemperatur in Grad Celsius.



Grafik: © IQB

Teilaufgabe 1: Gib an wie viel $^{\circ}\text{C}$ die gemessene Körpertemperatur in der Abbildung beträgt. _____ $^{\circ}\text{C}$.

Teilaufgabe 2: Zu einem anderen Zeitpunkt beträgt die Körpertemperatur $37,9^{\circ}\text{C}$. Sie steigt dann um $2,3^{\circ}\text{C}$ an. Gib an, wie viel $^{\circ}\text{C}$ die Körpertemperatur nach dem Temperaturanstieg beträgt. _____ $^{\circ}\text{C}$.

Die didaktische Kommentierung, die sich an den Lehrer richtet (damit er professionell handle) ist um ein Vielfaches länger als die triviale Aufgabe selbst und hat ihre ganz eigene Poesie (und Rechtschreibung):

Didaktische Handreichung: Aufgabe Fieberthermometer Merkmale der Teilaufgabe 1

Leitidee: Zahl (L1)

Allgemeine Kompetenz: Mathematische Darstellungen verwenden (K4)

Anforderungsbereich: I

Kompetenzstufe: 1A

Hinweise zur Bearbeitung:

Beide Teilaufgaben gehören zur Leitidee Zahl (L1). Teilaufgabe 1 liegen Vorstellungen von rationalen Zahlen zugrunde und in Teilaufgabe 2 wird ein vertrauter Algorithmus genutzt.

In Teilaufgabe 1 gehen die Schülerinnen und Schüler mit einer Darstellung um (K4). Sie übertragen die vertraute und geübte Darstellung eines Zahlenstrahls auf den Anwendungskontext Thermometer und lesen die dargestellte Temperatur ab.

In Teilaufgabe 2 motiviert der gegebene Kontext zwar die erforderliche Addition, bleibt aber ansonsten praktisch unberücksichtigt. Die Formulierung „steigt um“ kann unmittelbar in „addieren“ übersetzt werden, um dann die gesuchte Temperatur zu berechnen (K5).

Beide Teilaufgaben erfordern die direkte Anwendung vertrauter Verfahren. Sie werden daher beide dem Anforderungsbereich I zugewiesen.

Mögliche Schwierigkeiten

Zur Teilaufgabe 1:

- Die Temperatur wird ungenau abgelesen [Fehlösung z. B. $36,6^{\circ}\text{C}$] (K4).
- Der Skalierung wird eine Hundertsteileinteilung zugrunde gelegt [Fehlösung $36,08^{\circ}\text{C}$] (K4).
- Der mittige Strich zwischen 36°C und 37°C wird missachtet, sodass $36,5^{\circ}\text{C}$ mit $36,0^{\circ}\text{C}$ verwechselt wird [Fehlösung $36,3^{\circ}\text{C}$] (K4).

Zu Teilaufgabe 2:

- Die Maßzahlen werden subtrahiert. Möglicherweise wird „steigt an“ mit „fällt um“ verwechselt [Fehllösung $35,6^\circ\text{C}$] (K5).

Weiterarbeit und Förderung

Bereitet das Ablesen der Temperatur vom Fieberthermometer Schwierigkeiten, so kann dies an anderen Skalen, die ebenfalls nicht digital sind, geübt werden. Hierzu bieten sich u. a. Tankanzeigen, Küchenwaagen oder Skalen, die Füllstände anzeigen, an. Im Sinne des operativen Durcharbeitens können wechselseitig sowohl Werte von Skalen abgelesen als auch auf diesen eingetragen werden, wobei der Detaillierungsgrad der einzelnen Skalen variiert werden kann. Man vergleiche hierzu etwa auch den didaktischen Kommentar zur Aufgabe „Milchmenge“ aus VERA-8 2010.

Gelingt in Teilaufgabe 2 die Deutung der die Temperaturänderung beschreibenden fachsprachlichen Begriffe nicht, so können diese zunächst bewusst gemacht und ihre Bedeutung graphisch am Fieberthermometer veranschaulicht werden. Auch ein Kontrastieren mit verwandten Begriffen, z. B. mit „fällt um“, liegt nahe. Diese Teilaufgabe kann ebenfalls im Sinne des operativen Durcharbeitens variiert werden, indem je zwei der drei Angaben Anfangszustand, Temperaturänderung und Endzustand genannt werden. Die jeweils zugehörigen Rechnungen können dann aufgestellt, im Sachkontext verbalisiert und schließlich rechnerisch und/oder graphisch gelöst werden, wobei sich der Schwierigkeitsgrad durch die Hinzunahme negativer Temperaturen auch erhöhen lässt. Alternativ können auch je zwei dieser drei Angaben am Thermometer visualisiert, passende Situationen daran verbalisiert und in Rechnungen übersetzt werden.

Nun, hier ist die entsprechende Aufgabe des österreichischen BIFIE aus dem Physik-Pool (sic!) für das 8. Schuljahr (BIFIE Aufgabenpool NAWI Sekundarstufe I 2012):

Temperaturmessung: Aufgabe 2

Stefan möchte die Raumtemperatur mit einem etwas älteren Thermometer überprüfen. Lies ab, wie viel $^\circ\text{C}$ das Thermometer anzeigt!

☐ -10°C ☐ $2,1^\circ\text{C}$ ☐ 13°C ☐ 22°C

[Gezeigt wird in der dazugehörigen Abbildung ein handelsübliches analoges Thermometer mit einer in Grad eingeteilten Skala, in denen die Zehner benannt sind: Die Säule zeigt 22°C an.] Dem didaktischen Kommentar zu dieser Aufgabe 2 entnimmt man Folgendes (BIFIE Aufgabenpool NAWI Sekundarstufe I 2012):

Die Aufgabe „Temperaturmessung“ soll wesentliche naturwissenschaftliche Kompetenzen üben und testen. Das Messen physikalischer Größen sowie die Kenntnisse rund um dieses Thema (Messgeräte, Einheiten) sind sowohl für den Alltag als auch für technische Anwendungen wichtig.

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

Anhand eines Flüssigkeitsthermometer wird zu Beginn der Aufgabe das Ablesen der Temperatur trainiert. Dabei ist es einerseits wichtig, sich zuerst einen Überblick über das Messgerät zu verschaffen (Wo lese ich ab? Was bedeuten die Teilstriche am Flüssigkeitsthermometer?), andererseits soll auch die Genauigkeit beim Ablesen geübt werden.

In der Zuordnung zum Kompetenzmodell (BIFIE Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8. Schulstufe 2011) heißt es weiter:

Inhaltsdimension Physik P (Wärmelehre P3) P3.3: Zusammenhang zwischen Energie, Temperatur und Teilchenbewegung

Handlungsdimension I (Handlungskompetenzen: Erkenntnisse gewinnen: Fragen, Untersuchen, Interpretieren) E1: Ich kann zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben

Anforderungsdimension N (Anforderungsniveau I) N1: Ausgehend von stark angeleitetem, geführtem Arbeiten Sachverhalte aus Natur, Umwelt und Technik mit einfacher Sprache beschreiben, mit einfachen Mitteln untersuchen und alltagsweltlich bewerten; reproduzierendes Handeln.

Abgesehen von der realsatirischen Qualität solcher von Psychologen abgesegneten didaktischen Kommentare, kann man nüchtern konstatieren, dass aus einem banalen Ablesevorgang an einer üblichen Skala, wie sie auch auf jedem Zollstock oder Lineal zu finden wäre, sowohl ein Erwerb von mathematischen als auch wesentlichen naturwissenschaftlichen Kompetenzen versprochen wird. Nichts bei diesem Vorgang des „Problemlösens“, den jedes Grundschulkind normalerweise zuhause im Umgang mit einem analogen Thermometer nebenher lernt, hat irgendetwas mit Mathematik oder Physik zu tun. Statt also inhaltliche Aufgaben zu stellen, werden Ersatzaufgaben präsentiert, denen ein Sinn unter- und nachgeschoben wird (der sich dem Schüler gar nicht erschließen muss) und Koordinaten in einer dreidimensionalen Testmatrix zugeordnet. Dabei ist die vierte Dimension der neuen Kompetenzstufen (als künftiger Notenersatz) offenbar noch nicht in Österreich angekommen.

Dieser Vorgang, der sich durch alle zeitgenössischen Aufgabenpools zieht, ist prägnant mit „Didaktisierung“ beschrieben:

Der Begriff Didaktisierung meint in diesem Zusammenhang, dass die Vermittlung selbstbezüglich geworden ist. Sie dient nicht mehr einer bestimmten Sache, sondern betreibt faktisch deren Entsorgung durch die möglichst einfache, zum Auswendiglernen einladende Darstellung eines didaktischen Stellvertreters. [...] Das Mathematische an der Modellierung wird mit der Optimierungsaufgabe zwar thematisch, aber die Einkleidung erweist sich – wie wohl oft – als Köder, auf den nur die mit Lebensnähe angefütterten Schüler hereinfallen: Sie lassen sich vom Versprechen der praktischen Relevanz der Aufgabe täuschen (Gruschka 2011).

Wenn immer von Modellierung in der neuzeitlichen Mathematikdidaktik die Rede ist, ist diese Art von Didaktisierung im Spiel. Da man nicht umhinkommt, ein wenig Zahlenmaterial zu verwenden und bearbeiten, kommt der Taschenrechner ins Spiel, der so viel wie möglich von der Rechenarbeit übernimmt, so dass an wirklicher Mathematik eigentlich kaum noch etwas übrigbleibt. Hinzu kommt, dass in immer früheren Jahrgangsstufen und oft vorschnell zum Taschenrechner gegriffen wird. Dadurch wird der Effekt der Trivialisierung und Didaktisierung noch verstärkt:

Da es aufgrund von erheblich angewachsenen Disziplinproblemen Lehrkräften heute viel schwerer gemacht ist, ihre Schüler zu diszipliniertem Lernen und Üben anzuhalten, mag der Taschenrechner hier wie eine Erlösung von diesem Übel erscheinen. Schüler, die man zum Verstehen und Einüben der Bruchrechenregeln nicht mehr anzuhalten vermag, werden nun durch den Taschenrechner dennoch in die Lage versetzt, bestimmte Aufgaben richtig zu lösen (Bandelt & Wiechmann 2016).

Beim Taschenrechnereinsatz ist also nur wichtig, dass am Ende vorgegebene Probleme korrekt gelöst sind. Die geforderte Problemlösekompetenz als der geforderte Output ist damit gegeben. In gewisser Weise könnte man Hans Freudenthal, der sich seinerzeit gegen die Neue Mathematik positionierte, als prophetischen Vordenker des ungezügelter Rechnereinsatzes der heutigen Schulmathematik sehen wollen:

Wenn unser Unterricht heute darin besteht, dass wir Kindern Dinge beibringen, die in einem oder zwei Jahrzehnten besser von Maschinen erledigt werden, beschwören wir Katastrophen herauf (Freudenthal 1973).

Dieser Ausspruch könnte so interpretiert werden, als ob er von vornherein eine direkte Ver zweckung des Mathematikunterrichts unterstellte, indem nicht der Lernprozess im Vordergrund steht, sondern ein angestrebtes Resultat, das man eventuell besser und schneller von einer Maschine erledigen lässt. Ein an der Sache orientiertes Bildungsgeschehen hingegen muss einer gewissen inneren Logik des Aufbaus folgen: Man lernt nicht laufen ohne vorher gehen zu können; und für unser Gehen und Laufen, das einen Wert an sich hat, ist es völlig irrelevant, ob es Maschinen gibt, die uns von A nach B transportieren können, ohne dass wir uns bewegen müssen. Warum, könnte man genauso fragen, bringen wir Kindern zuhause das Schachspielen bei, wo doch ein Computer, auf dem Hydra implementiert ist, besser spielen kann?

Auf jeden Fall ist es töricht, sich auf jene isolierte, aus dem Zusammenhang gerissene Freudenthalsche Aussage zu beziehen, wie es in dem höchst fragwürdigen Abschnitt 3 des oben genannten Empfehlungspapiers (Niedersächsisches Kultusministerium 1997) geschah:

Bei den angestrebten Veränderungen des Mathematikunterrichts handelt es sich keineswegs um neue Ziele, sondern nur darum, wie tradierte Ziele besser erreicht

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

werden können. Hierzu allerdings müssen Inhalte und Methoden des Mathematikunterrichts grundlegend geändert werden, um nicht die von Freudenthal im oben angegebenen Zitat beschriebene Katastrophe eintreten zu lassen.

Die Taschencomputer können nicht nur numerisch, sondern auch symbolisch rechnen, d.h., sie können nicht nur mit Zahlen umgehen, sondern auch mit Variablen und Termen. Damit verlieren kalkülorientierte Fertigkeiten weitgehend an Bedeutung. Die auf den Taschencomputern implementierten Computer-Algebra-Systeme können Terme umformen und Gleichungen lösen, können Funktionen differenzieren und Kurvendiskussionen durchführen. Der Unterricht in Mathematik wird also zum Umgang mit Kalkülen ein völlig neues Verhältnis finden müssen; auf keinen Fall kann er so kalkülorientiert bleiben wie bisher.

Anderthalb Jahrzehnte später ist die Ansage noch deutlicher und entlarvender:

Eine Schwerpunktverschiebung vom Rechnen und Operieren hin zu Kompetenzen, über die der Mensch im höheren Maß verfügt als ein Computer“ (Thaller 2012).

Es setzte also schon vor zwanzig Jahren der Prozess ein, der die Ruinierung des Mathematikunterrichts bewirkte und schließlich in das mündete, was Remus & Walcher (2016) als „Entkernung des Mathematikunterrichts“ diagnostizieren. Es muss heute wie Hohn klingen, dass man nur die Absicht hatte, tradierte Ziele besser zu erreichen. Und es wurde auch in dem Empfehlungspapier nicht verschwiegen, wodurch denn diese Irrlehre damals angetrieben wurde: die Verfügbarkeit solcher digitaler Geräte einerseits und die TIMMS Studien andererseits, die den herkömmlichen Mathematikunterricht in Frage stellten. Weiter hieß es:

Da sich heute die Strukturen immer schneller verändern, wird die Bereitschaft zu lebenslangem Lernen zunehmen müssen. Hierzu hat auch die Schule ihren Beitrag zu leisten, indem sie die Jugendlichen befähigt, das „Lernen zu lernen“. Dadurch verlieren die Lehrpersonen ihre Funktion als reine Vermittler von Fakten und Lösungsmustern. Wichtiger als Wissen ist der Umgang mit Wissen.

Der verständige Einsatz zur Verfügung stehender Hilfsmittel und die Verknüpfung der herausgearbeiteten Fakten müssen im Unterricht verstärkt gelernt werden. Ein sinnstiftender Schwerpunkt des Unterrichts muss die Erfassung der jeweiligen Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler sowie deren konstruktive Aufarbeitung zur Ausbildung von Grundvorstellungen und Begriffen werden. Die Rolle der Lehrkräfte verschiebt sich dadurch von Experten des Fachwissens zu Experten des Lernprozesses.

Es ist eine Binsenweisheit, dass man mit Wissen nur dann sinnvoll „umgehen“ kann, wenn man schon über einschlägiges Wissen verfügt. In dem obigen Text kommen auch schon die gängigen Floskeln der empirischen Bildungsforschung vor, wie „lebenslanges Lernen“ und „Lernen zu lernen“ – es fehlte nur noch die „Wissensgesellschaft“ (die paradoxerweise das Wissen gering schätzt, weil

es angeblich immer schneller veraltet). Auch die Abschaffung des Lehrers als Vermittler von Fachwissen wird dort schon angedacht, die nunmehr zur Realität wird (Türcke 2016a,b).

5 Kompetenzen verdrängen Wissen und Können

Der vage Begriff der „Kompetenz“ ist nicht adäquat aus einer Fachdidaktik heraus definier- oder deutbar. Der Gebrauch von „Kompetenz“ war vor einem halben Jahrhundert ein ganz anderer (Hischer 2016, Wiechmann & Bandelt 2016). Seine Bedeutungsinhalte als „Fähigkeiten und Fertigkeiten“ posthoc anzunähern (Hischer 2016), ist nicht wirklich zutreffend. Man sollte besser keine eigenen (Um-)Deutungsversuche, welcher Art auch immer, unternehmen, denn eine Hermeneutik des Kompetenzbegriffs muss von der Absicht (der OECD) und dem faktischen Gebrauch ausgehen. Und der entstammt nun mal der Angewandten Psychologie (Gelhard 2011), die, wie immer, der Ökonomie dienlich war. Die wesentlichen Argumente zur Kritik dieser importierten Kompetenzorientierung sind von Krautz (2015a) zusammengefasst worden mit folgendem Resümee: „So wirkt die Kompetenzorientierung in der schulischen Praxis v.a. als Nivellierung fachlicher Ansprüche und Zersetzung didaktischen Denkens.“

Die von der Didaktik kolportierte Behauptung, dass doch Kompetenzen nach wie vor nicht ohne Wissen auskämen und dabei doch nur die (verinnerlichte) handlungsorientierte Dimension hinzukäme, stimmt nicht. Die Ausrichtung auf Kompetenzen ist eine reine Outputorientierung, die das Wissen zu einem beliebig austauschbaren Objekt degradiert und keine Systematik des jeweiligen Faches oder Fächerverbindung mehr benötigt (Türcke 2012, Wiechmann & Bandelt 2016). Die Geringschätzung jeglichen Wissens ist dem Kompetenzkonzept eigen. Hinzukommt, dass im Gefolge von PISA der Fokus gerade für die ersten acht Schuljahre nur auf „literacy“ zielt.

Zur jüngsten OECD-Studie „Bildung auf einen Blick 2016“ ließ der Hamburger Schulsenator Rabe verlautbaren: „Leseverständnis, Alltagsmathematik und grundlegende IT-Kenntnisse stellen heute unverzichtbare Basiskompetenzen für eine umfassende gesellschaftliche Teilhabe dar“ (Behörde für Schule und Berufsbildung 2016). Das wirkliche Lesenkönnen, d.h. das flüssige Lesen, welches nur durch viel Übung erreicht werden kann, sowie ein Beherrschen der deutschen Sprache, ist also dabei nicht eingeschlossen. Außerdem zählt das Schreiben laut Senator Rabe nicht mehr zu den Basiskompetenzen, also insbesondere scheint es funktionalen Schreib-Analphabeten höchstens an verzichtbaren Basiskompetenzen zu mangeln. Und die IT-Kenntnisse beziehen sich im Mathematikunterricht im Wesentlichen nur auf das Bedienen digitaler Werkzeuge. Die Alltagsmathematik meint dann auch eher das Alltagsrechnen mit Taschenrechner.

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

Die vermeintlichen Anwendungen entpuppen sich also entweder als Trivialitäten, Alltäglichkeiten oder Scheinanwendungen in der Maskerade der Modellierung. Das Klassifikationsgerüst der PISA-Aufgaben wurde eins zu eins übernommen und hat eine stupide Form der die Standardisierung hervorgebracht, die 2004 in den sogenannten Bildungsstandards (einem Oxymoron) kulminierte und kristallisierte. Selbst unter vorgegeblicher Nutzenorientierung kann die standardisierte Schulmathematik nicht einmal als nützliche Mathematik gelten, da sie in ein festes Korsett geschnürt ist.

The disadvantage of useful mathematics is that it may prove useful as long as the context does not change, and not a bit longer, and this is just the contrary of what true mathematics should be (Freudenthal 1968).

Wenn in der kompetenzorientierten Didaktik Freudenthal zitiert wird, wird ausgeblendet, dass sein Ansatz war, Mathematik von anschaulichen und praktischen (und nicht etwa gekünstelten) Problemen ausgehend zu höherer Abstraktion zu entwickeln. Diese Entwicklung ist gekappt in der standardisierten Schulmathematik. Die innere Logik des Faches, vom Konkreten zum Abstrakten aufsteigend, ist zerstört. Übriggeblieben ist ein wachsender atomisierter Haufen von didaktisierten Aufgaben, denen jeweils nur ein Mess- und Testpunkt in einem dreidimensionalen kartesischen Produkt zugeordnet ist. Polemisch gesagt – jeder dreidimensionale Müllhaufen hat mehr innere Struktur als ein VERA Aufgabenpool.

Freudenthal (1974) hatte sich in seiner Kritik der Lernzielmethode (dem Vorläufer der Kompetenzorientierung) u.a. gegen die ihr innewohnende Atomisierung und gegen programmierten Unterricht und Tests gewandt:

Lernziele wünscht sich die Testindustrie – die Lernziele heiligen die Tests –, und sie wünscht sie sich in operationalisierter, d.h. testmäßiger Form. [...] Die Lernziele [...] werden formuliert in Testkatalogen. Wenn das einmal geschehen ist, werden Lehrbücher auf die Tests hin geschrieben und damit ist der Zirkel endgültig geschlossen.

Wie prophetisch! So verhält es sich, vier Jahrzehnte später, mit der Kompetenzorientierung – nur viel extremer. Interessanterweise gibt es noch eine weitere Parallele, nämlich eine paramilitärische Kommandosprache bei der Lernzielformulierung (vgl. Hischer 2016, S. 17) und dem Operatorgebrauch im kompetenzorientierten Unterricht (vgl. Jahnke 2015, S.72). Selbstbestimmt denken, lernen und handeln sähe anders aus.

Ein Mathematikdidaktiker, der schon vor fast einem Vierteljahrhundert emeritiert wurde, erzählte mir, dass er lange geglaubt hatte, dass der Kompetenzgebrauch nur der Mathematikdidaktik eigen war. Das ist er jedoch nie gewesen, aber der Eintritt in jedes Fach (zu unterschiedlichen Zeiten) wurde durch die jeweilige Fachdidaktik so vollzogen als ob die neue Sichtweise ihrer eigenen Tradition entsprang. Die Mathematikdidaktik war seit Anfang der sechziger Jahre

stets bemüht, neueste Strömungen, die von der OECD (oder ihrer Vorgängerorganisation OEEC) vorgedacht waren, aufzunehmen und sich zu eigen zu machen. Tatsächlich gab es in der Pädagogik schon Anfang der siebziger Jahre die drei Rothschen Kompetenzen, die schließlich in die Schlüsselkompetenzen mündeten. Unabhängig davon gab es fast zur gleichen Zeit in der Arbeitswissenschaft Konzepte von Schlüsselqualifikation (Dieter Mertens) und Handlungskompetenz (Walter Volpert). Es scheint, dass all diese Ansätze Stimuli aus den USA aufnahmen, die in der Folge einerseits der Bloomeschen Taxonomie und Lernzieltheorie mit ihrer Testkultur und andererseits in Anlehnung an Chomkys Linguistik entstanden, die Kompetenz als Gegenstück zur Performanz nahm. Es mutet kurios an, dass der heutige Kompetenzbegriff bewusst schwammig formuliert ist, damit er die Performanz gleich mitinkludieren kann.

Schließlich wurde 'Kompetenz' (zu unterschiedlichen Zeiten) in die Denksysteme aller Fachdidaktiken eingeordnet und vielfältigen Interpretationsversuchen unterworfen. Das Unwort 'Kompetenzorientierung' hat so in den vergangenen zwei Jahrzehnten eine steile Karriere hingelegt. Allein sein relatives Vorkommen in (deutschsprachigen) Büchern hat sich von 1998 bis 2007 verzehnfacht (laut Ngram Viewer von Google Books).

Die Kompetenzorientierung hat so in alle Schulfächer Einzug gehalten (Paechter et al. 2012), in das Fach Deutsch mit vorhersagbaren Folgen (Wernsing 2014), ja selbst – man glaubt es kaum – in den Religionsunterricht. Man muss hier schon einen tiefen Glauben in die Sinnhaftigkeit des Kompetenzsprechens entwickeln, da die reine Output- und Anwendungsorientierung nicht so recht mit dem religiösen Glauben zusammengeht. Jedoch wurde schon im Jahre 1988 über erste Kompetenzmodelle nachgedacht, bis schließlich 2011 die Evangelische Kirche in Deutschland den großen Sprung nach vorn mit der Proklamation von acht grundlegenden Kompetenzen für den Evangelischen Religionsunterricht in der Sekundarstufe I gewagt hat (EKD 2012). Die Katholische Kirche hatte bereits im Gleichschritt mit der KMK Politik zuvor „Kirchliche Richtlinien zu Bildungsstandards für den katholischen Religionsunterricht in den Jahrgangsstufen 5–10/ Sekundarstufe I (Mittlerer Schulabschluss)“ vorgelegt (Die deutschen Bischöfe 2004). Es werden dort sieben allgemeine Kompetenzen in der Auseinandersetzung mit dem Glauben formuliert und die inhaltsbezogenen Kompetenzen werden in sechs Gegenstandsbereichen gegliedert, die zentrale Inhalte des christlichen Glaubens und wichtige Elemente anderer Religionen umfassen. Damit könnte im Prinzip später eine 7 mal 6 Matrix für Testzwecke errichtet werden und – für die noch ausstehende dritte Dimension – das (mittlere) Anspruchsniveau noch differenziert werden. Dem Testen und Evaluieren steht also auch hier nichts mehr im Wege.

Für den mittleren Schulabschluss in den naturwissenschaftlichen Fächern (Biologie, Chemie, Physik) hat die KMK bereits 2004 (ebenso wie die für die Hauptfächer Mathematik, Deutsch und Fremdsprachen) Bildungsstandards ver-

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

ordnet. In all diesen Fächern waren dann schließlich 2012 Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife errichtet. Für die naturwissenschaftlichen Fächer kommt im Sekundarbereich I noch die Tendenz zur Fächerverschmelzung in einen Fächerverbund „Naturwissenschaft und Technik“ hinzu, so wie jüngst vom Kultusministerium Baden-Württemberg (2016) beschlossen. Da heißt es einleitend in den Didaktischen Hinweisen:

Der Unterricht im Fach Naturwissenschaft und Technik geht sowohl von naturwissenschaftlichen als auch von technischen Problemstellungen der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler aus und erfordert eine interdisziplinäre Betrachtung und Durchdringung der Unterrichtsgegenstände. Die in den naturwissenschaftlichen Fachdisziplinen erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten ergeben eine multiperspektivische Sicht auf den Unterrichtsgegenstand. So entsteht eine Vernetzung von naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und zielorientierten Problemstellungen.

Liessmann (2014) spricht von „Fächerdämmerung“ und macht deutlich, dass die Liquidation der Fachlichkeit der Fächer eine direkte Folge der Kompetenzorientierung ist. Das geht natürlich ganz konform mit der PISA Programmatik in Bezug auf die hochgehaltene „literacy“.

Ein wesentliches Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts muss es jedoch sein, die „scientific literacy“ von Lernenden auszubilden, da sie die Kernkompetenz für die aktive Beteiligung im Fach und die Grundlage für etwaige spätere naturwissenschaftliche Aktivitäten und Kompetenzen sind. Bildungsstandards, auf deren Umsetzung kompetenzorientierter Unterricht letztlich abzielt, haben eine Evaluationsfunktion, die insbesondere im Bildungs-Monitoring und -Controlling angewendet werden kann (Venus-Wagner et al. 2012).

Damit weiß der Lehrer, wo es lang gehen soll und hilft ihm zu verstehen, warum in seinem Fach, z.B. Biologie, die Abiturprüfungen so sind, wie sie sind (Dietz & Klein 2014).

Was die Physik betrifft, so ist viel Unbehagen mit der jetzigen Situation des Faches in der Schule zu spüren: Physik als Schulfach ist noch unbeliebter als Mathematik geworden und es fehlt allenthalben an ausgebildeten Physiklehrern – ob das vielleicht etwas miteinander zu tun hat? Die Zerknirschung scheint auch bei Fachphysikern groß zu sein. Bei dem bekannten Fernsehmoderator und Physiker Harald Lesch mischen sich reformpädagogische Schwärmereien mit berechtigter Kritik an nicht motivierendem Physikunterricht:

Kinder die sportlich sind, Musik machen, die Lust haben Theater zu spielen, etwas zu malen, bildende Kunst – das werden Gehirne sein, die in Zukunft auf Fragen, die noch keiner weiß heute, entsprechend reagieren können. [...] Bei der Physik ist es so, es ist ein Anhängsel der Mathematik, [...] da werden irgendwelche blödsinnigen Übungsaufgaben gerechnet. Es wird eben nicht Natur erfahren, nicht rausgegangen (Lesch 2016).

Hans-Jürgen Bandelt

Eine solchermaßen verunsicherte Fachwissenschaft scheint dann zur Rettung jeden Strohhalms ergreifen zu wollen, auch einen mit Kompetenzorientierung. So wird in der neuesten Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) der Ruf zurück zur mathematikfreien Naturerfahrung erhört: Die Schulphysik soll in verkleinerten Häppchen fortan in Module mit Kompetenzbeschreibungen verpackt werden (Bandelt et al. 2016c). So wird ausdrücklich die schon 2004 durch die KMK vorgenommene Standardisierung nachträglich gepriesen:

Ein wesentliches, sehr begrüßenswertes Element dieser Standards ist die Wendung weg vom bloßen Faktenlernen hin zur Vermittlung von Kompetenzen beim Umgang mit diesem Fachwissen, bei seinem Erwerb, seiner Kommunikation und bei der Bewertung physikalischer Sachverhalte in fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten (DPG 2016).

Von einer Fachdidaktik ist nichts anderes zu erwarten – aber warum lassen sich die Fachvertreter den Bären vom „bloßen Faktenlernen“ aufbinden und schließlich ein amerikanisches Konzept aufschwätzen und meinen, sie müssten „Physik in der Schule neu denken“? Im postmodernen Kompetenzsprech gehört die Floskel „neu denken“ stets dazu – auch wenn es um naturwissenschaftlichen Unterricht geht (Labudde 2010). Die „neu denkenden“ Physikprofessoren mit ihrem Reformwillen schlüpfen dabei, so scheint's, in die Rolle des Professor Abronsius (aus dem Film „Tanz der Vampire“). Pongratz (2015) äußerte sich zum Eifer der Bildungsreformer wie folgt:

Doch reicht guter Wille allein nicht aus, um Gutes zu bewirken. Reformillusionen tragen zumeist ein Doppelgesicht: In ihnen kommt einerseits ein ‚Wille zum Besseren‘, vielleicht gar ein utopischer Überschuss zum Ausdruck, der von den vorherrschenden Verhältnissen nicht gedeckt ist. Zugleich nähren sie ein pädagogisches Wunschdenken, das die tatsächlich vor sich gehenden gesellschaftlichen Veränderungen ‚übersieht‘ und ausblendet.

Das Ganze hat eine auffallende Parallelität zur Situation in der Mathematik mit der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, die sich reformerisch gibt (und natürlich „neu denkt“), dabei stets die Nähe zur KMK und der Fachdidaktik gesucht hat und sich in Bezug auf Kompetenzorientierung weiterhin ahnungslos gibt (Bandelt et al. 2016a).

Und wie sieht es mit dem doch so wichtigen Schulfach Geschichte aus? Die Geschichte ist kein PISA-Fach – kann die nun weg oder soll sie noch unterrichtet werden an den Schulen? Das scheinen sich in den letzten Jahren die Kultusministerien gefragt zu haben – mit dem ernüchternden Resultat, dass die Geschichte vom Umfang an Unterrichtsstunden her eingedampft wird oder gar als eigenes Fach verlustig geht, indem es in fantasievoll benannte Fächerverbünde eingeschmolzen wird. Da geht es – ganz kompetenzgerecht – nicht mehr um historisches Verständnis entlang von Entwicklungslinien, um global-historische Perspektiven: Die Zeit verschwindet sozusagen aus der Geschichte

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

(Schulze Wessel 2016). Diese Tendenz bestimmt den Geschichtsunterricht in den meisten Bundesländern. Nordrhein-Westfalen marschiert, wie so oft, in bildungspolitischen Fragen besonders blind voran (Knauß 2016c). Ab dem Schuljahr 2016/2017 wird in Rheinland-Pfalz für die Realschule plus, das acht- und neunjährige Gymnasium ein neuer, gemeinsamer Lehrplan Geschichte gelten, der seinerseits eingebettet ist in den gemeinsamen ‚Lehrplan für die gesellschaftswissenschaftlichen Fächer (Erdkunde, Geschichte, Sozialkunde)‘. Dieser Lehrplan strotzt vor inhaltlicher Unbestimmtheit, unsauberen und fehlgreifenden Formulierungen und Kategorien (Chwalek 2016). Jetzt wurde auch in Sachsen-Anhalt ein ähnlicher neuer Lehrplan für Geschichte eingeführt. Darin wird wenig konkretes Faktenwissen, kaum noch verbindliche Ereignisse und Daten gelehrt, die die Schüler wissen sollen, stattdessen soll u.a. eine „narrative Kompetenz“ ausgebildet werden (Vitzthum 2016). Selbst von einigen Fachdidaktikern kommt Widerstand (Sandkühler 2016). Widerstand gegen die Zerreibung des Geschichtsunterrichts ist möglich – und kann erfolgreich sein, wie jüngst im Kampf der Schweizer gegen den kompetenzorientierten Lehrplan 21 im Kanton Baselland (Jäggi 2016). Im Kanton Bern steht jetzt eine ebensolche Volksinitiative an.

Nach dem tiefen Fall der Schule, bleibt da wenigstens noch die Universität ein Hort der Bildung? Nein, nicht allein die Schule stand und steht unter dem Druck der Didaktisierung und Kompetenzorientierung. Schon die bekannten Thesen von Mittelstraß (1998) in Bezug auf die Hochschuldidaktik nahmen die Pädagogisierung (als übergreifendes Phänomen) aufs Korn; hier sei an seine dritte These erinnert:

Die Idee der Universität als einer wissenschaftlichen Hochschule droht im Mahlstrom zunehmender Pädagogisierungen unterzugehen. Schon im Blick auf seine eigene Disziplin erweist sich der Hochschuldidaktiker als wissenschaftlicher Bock, der zum didaktischen Gärtner gemacht wird. Eine 'pädagogische Vernichtung des Studiums' vernichtet auch die Universität.

Dabei hatte vor knapp zwanzig Jahren die Hochschuldidaktik noch eine vergleichsweise untergeordnete Rolle innerhalb der Universität gespielt. Mittelstraß führt an, dass aus wissenschaftlichen Selbstbildungsprozessen „didaktisch reglementierte Vermittlungsprozesse“ werden: „Die Schule nimmt Eingang in die Hochschule“ (ebd., S. 220). Das war also damals schon abzusehen. Heute ist es bittere Realität; vgl. Kühl (2016). So lautet es im Beschluss der Hochschulrektorenkonferenz vom 10.11.2015 sowie der Kultusministerkonferenz vom 08.07.2016 (HRK & KMK 2016):

Die Hochschulen müssen verstärkt für eine konsequente Anwendung der Grundsätze der Lissabon-Konvention Sorge tragen, die keineswegs auf die Signatarstaaten beschränkt sind, sondern der Anerkennung aller in- und ausländischen Leistungen zugrunde zu legen sind. Maßstab der Anerkennung sind die erworbenen Kompetenzen und kein quantitativer Vergleich der ECTS-Punkte. Dies setzt zunächst klare,

Hans-Jürgen Bandelt

kompetenzorientierte Beschreibungen von Modulen und Lernergebnissen voraus. Die entsprechenden Anforderungen an die Modulbeschreibungen und die konkrete Anerkennungspraxis der Hochschulen sollten daher im Rahmen der internen und externen Qualitätssicherung verstärkt Beachtung finden.

Seit 2009 haben die Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und der Medizinische Fakultätentag (MFT) mit Vertretern aus medizinischen Fachgesellschaften, Organisationen der Selbstverwaltung, den zuständigen Ministerien (einschließlich Vertretern der Kultusministerkonferenz) und Behörden sowie der Wissenschaftsorganisationen einen Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin (NKLM) erarbeitet.

Die Hochschulen, bereits mit dem Akkreditierungswesen von außen gesteuert, sollen sich jetzt von innen auch noch kompetenzorientiert aufstellen – nicht einmal die Medizin bleibt verschont. Und auch die Mediziner als Fachvertreter haben kleinbeigegeben.

6 Humankapitaltraining à la OECD

Die Einwände und Proteste von namhaften Pädagogen, Philosophen und Bildungswissenschaftlern gegen die Kompetenzorientierung (Liessmann 2014) und damit verbundene Steuerung unseres Bildungssystems durch das Unternehmen PISA & Co. (Jahnke & Meyerhöfer 2007), so fundiert und massiv sie sind, laufen doch letztendlich ins Leere. Es wird durchregiert von oben nach unten, ohne Rücksicht auf Bildungsverluste. Da ist offenbar von Anfang an Ideologie im Spiel – und die ist unschwer auszumachen: der Neoliberalismus (Staun 2015, Krautz 2016) mit seiner Humankapitaltheorie (Ribolitis 2009, Dammer 2015). Kompetenztraining ist Training eben dieses Humankapitals.

Alles, was die OECD im Verlaufe des letzten halben Jahrhunderts ideologisch vorbereitet und an Maßnahmen verordnet hat, ist in Deutschland aufgenommen und folgsam umgesetzt worden, wobei ein historisch gewachsenes Bildungssystem ruiniert wurde (Kissling 2014, Krautz 2015b). So ist letztlich die neoliberale Ideologie und der Ökononiesprech zum Allgemein(un)gut geworden. Selbst in einer Expertise „Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands“ (Leszczensky 2010), die im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt wurde, steht unverblümt:

In allen fortgeschrittenen Volkswirtschaften ist ein Trend zur Wissenswirtschaft zu beobachten, ein Trend, der ökonomisch ohne Alternative ist und der zunehmenden Bedarf an hochqualifiziertem Humankapital schafft. Diese Entwicklung stellt das Bildungssystem, das das Humankapital bzw. die notwendigen Kompetenzen i. W. generieren muss, vor enorme Herausforderungen.

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

Zwei Sätze, die die wesentlichen Floskeln des neoliberalen Mantras schon enthalten: Wissenswirtschaft, ohne Alternative (TINA = „There is no Alternative“), Humankapital, Kompetenzen. Andererseits wird in dieser Expertise das Fachwissen beschworen, das weiter zu steigern sei. Wo soll nun das Fachwissen herkommen, das auf dem Markt gehandelt werden wird? Es soll der Mensch von der Wiege bis zur Bahre sein Selbst als stets zu optimierendes Humankapital sehen, so dass ein diesbezügliches Training von frühester Kindheit an seine inneren Auffassungen und sein Wollen ausrichten soll: allzeit zu allem bereit, sein Nichtwissen flink und flexibel einzusetzen. Nichts ist da konsequenter als vom Kindergarten bis über die Hochschule hinaus eben diese innere Disposition zu erzeugen und verfestigen. Da bleibt kein Raum mehr für eine Begeisterung an den Sachen und das Lernen von Wissensbeständen und das Streben zu Weltverständnis – von Widerständigkeit (Fuchs 2015) ganz zu schweigen. Wer kann da noch zu einem wirklichen Fachmann werden? Nur die wenigen privilegierten jungen Menschen, die, fern der Masse, exklusiv beschult werden? Es scheint, dass die selbstübersteuerte ideologische Ausrichtung mit dem künftigen ökonomischen Erfolg in Konflikt geraten könnte. „Widersprüche treiben auch bei uns die Entwicklung voran. Allerdings planmäßig“ (Mocker 1988).

Literatur und Weblinks

Bandelt, H.-J. (2015) Modellbildung versus Modellisieren und Scheinmodellierung. GDM Mitteilungen 99, 8-20.

Bandelt, H.-J., Baumann, A., Knospe, H., Lemmermeyer, F., Remus, D., Sonar, Th., Spindler, M., Wiechmann, R. (2016a) Kurzer Essay über Mindestanforderungskataloge, Standardisierung & Qualitätssicherung. Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) 24, 64-68.

Bandelt, H.-J., Baumann, A., Kühnel, W., Lemmermeyer, F., Steinkrauss, T. (2016b) Mit Vera hat Nick leichtes Spiel. F.A.Z., 11. August 2016.
<http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/forschung-und-lehre/mit-vera-hat-nick-leichtes-spiel-der-niveauverfall-mittlerer-bildungsabschluesse-in-berlin-14378361.html>

Bandelt, H.-J., Janous, W. (2016). Zentralmatura: Wider die Mathematik als Kunst des Kostümierens. Der Standard Online, 12. Mai 2016.
<http://derstandard.at/2000036847486/Zentralmatura-Wider-die-Mathematik-als-Kunst-des-Kostuemierens>

Bandelt, H.-J., Matschull, H.-J. (2016). Denken darf hier nur der Taschenrechner. F.A.Z., 28. Mai 2016.
http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/forschung-und-lehre/streit-um-das-mathe-abitur-in-niedersachsen-14256230.html?printPagedArticle=true#pageIndex_2

Hans-Jürgen Bandelt

Bandelt, H.-J., Matschull, H.-J., Remus, D. (2016c) Vom unendlichen Universum zur geschlossenen Welt. F.A.Z., 14. September 2016.

<http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/forschung-und-lehre/der-physikunterricht-steht-vor-der-reform-14432807-p2.html?printPagedArticle=true>

Bandelt, H.-J., Wiechmann, R. (2016) Mathematikoutsourcing durch Kompetenzorientierung. Journal für Didaktik der Naturwissenschaften und der Mathematik, im Druck.

Baumann, A. (2011) Eine kritische Betrachtung zum Thema „Modellierungsaufgaben“ anhand von Beispielen aus dem hessischen Mathematik-Abitur 2009. Mathematikinformation 55, 15-23.

<http://www.mathematikinformation.info/pdf2/MI55Baumann.pdf>

Baumann, A. (2014) Mathematikdefizite der Studienanfänger. Vortrag auf dem 'eLearning Fachforum 2014'.

<http://video.frankfurt-university.de/fr3l.mp4>

Behörde für Schule und Berufsbildung (2016) Pressemitteilung vom 15. September 2016.

<http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/6931766/2016-09-15-bsb-berufliche-bildung/>

BIFIE Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8. Schulstufe (2011).

https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf

BIFIE Aufgabenpool NAWI Sekundarstufe I (2012).

<https://aufgabenpool.bifie.at/nawi/index.php?action=14&cmd=3>

Bredow, B. (2014) Viele Studienanfänger haben große Mathe-Schwächen. Hamburger Abendblatt, 11. Oktober 2014.

<http://www.abendblatt.de/hamburg/kommunales/article133162589/Viele-Studienanfaenger-haben-grosse-Mathe-Schwaechen.html>

Brinkemper, P.V. (2008) Schöne Neue Mathematik und der Oktaeder des Grauens. 22.06.2008. TELEPOLIS.

<http://www.heise.de/tp/artikel/28/28163/1.html>

Chwalek, B. (2016) Kompetenzbasierung oder die Beliebigkeit der Inhalte. PROFIL Mai 2016, 12-16.

Dammer, K.-H. (2015) Vermessene Bildungsforschung – Wissenschaftsgeschichtliche Hintergründe zu einem neoliberalen Herrschaftsinstrument. Band 8 der Reihe Pädagogik und Politik (hrsg. von A. Bernhard, E. Borst, M. Rießland). Schneider Verlag Hohengehren.

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

Die deutschen Bischöfe (2004) Kirchliche Richtlinien zu Bildungsstandards für den katholischen Religionsunterricht in den Jahrgangsstufen 5–10/ Sekundarstufe I (Mittlerer Schulabschluss).

http://www.uni-regensburg.de/theologie/religionspaedagogik-didaktik/medien/dateien/bildungsstandards_ru_sek.i.pdf

Dietz, Ch., Klein, H.-P. (2014) Die Hamburger See-Elefanten: Eine vergleichende qualitative Analyse von zwei Zentralabituraufgaben im Fach Biologie von 2005 und 2010. *Journal für Didaktik der Biowissenschaften* (F) 5, 71-90.

DPG (2016) Physik in der Schule. Eine Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V. Januar 2016.

<https://www.dpg-physik.de/veroeffentlichung/broschueren/studien/schulstudie-2016/schulstudie-zusammenfassung.pdf>

EKD (2011) Kompetenzen und Standards für den Evangelischen Religionsunterricht.

https://www.ekd.de/presse/pm70_2011_ekd_texte.111.html

Freudenthal, H. (1968) Why to teach mathematics so as to be useful. In: *Educational Studies in Mathematics* Vol. 1, No. 1/2, Proceedings of the Colloquium “How to Teach Mathematics so as to Be Useful“ (May, 1968), Springer, S. 3-8.

Freudenthal, H. (1973) *Mathematik als pädagogische Aufgabe*, 2 Bände, Klett-Verlag 1973.

Freudenthal, H. (1974) Lernzielfindung im Mathematikunterricht. *Zeitschrift für Pädagogik* 20 (5), 719-738.

Fuchs, M. (2015) Widerständigkeit als Bildungsziel - Ein zentrales Element einer selbstbestimmten Lebensführung. *Kulturelle Bildung Online*.

<https://www.kubi-online.de/artikel/widerstaendigkeit-bildungsziel-zentrales-element-einer-selbstbestimmten-lebensfuehrung>

Gelhard, A. (2011) *Kritik der Kompetenz*. Verlag diaphanes.

Gruschka, A. (2011) *Verstehen lehren. Ein Plädoyer für guten Unterricht*. Reclam.

Gruschka, A. (2016) Entsachlichung – Wie man die Sache der Pädagogik zum Verschwinden bringt zum Zwecke ihrer Kolonisierung. *Pädagogische Korrespondenz* 53, 48-57.

Hischer, H. (2016) *Mathematik – Medien – Bildung: Medialitätsbewusstsein als Bildungsziel: Theorie und Beispiele*. Springer Spektrum.

Hornschuh, H.-D. (1977) *Mathematische Aufgabensammlung Realabschlußprüfung Baden-Württemberg 1971-1977*. Ernst Klett Verlag, Stuttgart.

HRK & KMK (2016) Europäische Studienreform – Beschluss der Hochschulrektorenkonferenz vom 10.11.2015 sowie der Kultusministerkonferenz vom 08.07.2016.

<https://www.hrk.de/positionen/gesamtliste-beschluesse/position/convention/europaeische-studienreform-3/>

Hummel, K. (2014) Und plötzlich ist der Olli schlau. F.A.Z., 14. Juni 2014.

http://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/abitur-noten-werden-immer-besser-die-bildung-schlechter-12990647.html?printPagedArticle=true#pageIndex_2

IQB VERA-8 (2012) Beispielaufgaben Mathematik Sek I.

<https://www.iqb.hu-berlin.de/vera/aufgaben/ma1>

Jäggi, S. (2016) Lehrplan 21: Das ist erst der Anfang. ZEIT ONLINE Schule, 13. Juni 2016.

<http://pdf.zeit.de/2016/25/lehrplan-21-volksinitiative-schweiz.pdf>

Jahnke, Th. (2015) Rezension von 'Timo Leuders u. a. (Hrsg.): matheWerkstatt 7 – Schulbuch'. GDM-Mitteilungen 98, 70-76.

Jahnke, Th., Klein, H.P., Kühnel, W., Sonar, Th., Spindler, M. (2014) Die Hamburger Abituraufgaben im Fach Mathematik – Entwicklung von 2005 bis 2013, Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) 22(2), 115–121.

Jahnke Th., Meyerhöfer W. (Hrsg.) (2007) PISA & Co: Kritik eines Programms. 2. Aufl. Franzbecker-Verlag.

Kaube, J. (2014) Die Bildungsmisere hört nie auf. F.A.Z., 18. Mai 2015.

<http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/forschung-und-lehre/schul-und-hochschulpolitik-die-bildungsmisere-hoert-nie-auf-12945775.html>

Kissling, B. (2014) Das große Zerstörungswerk der OECD. WirtschaftsWoche, 13. Oktober 2014.

<http://www.wiwo.de/erfolg/campus-mba/bildungskatastrophe-das-grosse-zerstoeerungswerk-der-oecd/10830950-all.html>

Klein, H.P. (2013) Auf dem Weg zur Inkompetenzkompensationskompetenz. In: Sackgassen der Bildungsreform (hrsg. von K.P. Liessmann, K. Lacina). Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien, S. 77-102.

Klein, H.P., Jahnke, Th. (2012) Die Folgen der Kompetenzorientierung im Fach Mathematik. J. Didaktik. Biowiss. (F) 3, 9–17.

http://www.didaktik-biowissenschaften.de/Artikel/04-Artikel_mathe.pdf

Klein, H.P., Krautz, J. (2012) Soll Qualität wirklich durch Notendumping gesichert werden? F.A.Z., 15. März 2012, S. 8.

Knauf, F. (2016a) So lächerlich sind Mathe-Prüfungen in NRW. WirtschaftsWoche, 17. März 2016.

<http://www.wiwo.de/erfolg/campus-mba/bildungskatastrophe-deutschland-so-laecherlich-sind-mathe-pruefungen-in-nrw/13329884-all.html>

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

Knauß, F. (2016b) Stoppt die Noteninflation! WirtschaftsWoche, 10. Mai 2016.
<http://www.wiwo.de/erfolg/campus-mba/bildung-stoppt-die-noteninflation/13574306-all.html>

Knauß, F. (2016c) Die Schule der Geschichtslosen. WirtschaftsWoche, 28. August 2016.
<http://www.wiwo.de/erfolg/campus-mba/knauss-kontert-die-schule-der-geschichtslosen/14461886.html>

Knorrenschild, M. (2002) Pressemitteilung des AK Ingenieurmathematik zum Eingangstest im WS 2002/2003.
<http://www.iuk.fh-dortmund.de/~ingmath/PMtest02.html>

Knospe, H. (2008) Der Mathematik-Eingangstest an Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen. Proceedings des 6. Workshops Mathematik für Ingenieure, Wismarer Frege-Reihe, Heft 03, S. 6-11.

Krautz, J. (2015a) Kompetenzen machen unmündig. Streitschriften zur Bildung Heft 1 (hrsg. von der Fachgruppe Grundschulen GEW Berlin).
http://www.gew-berlin.de/public/media/20150622_streit1-kompetenzen.pdf

Krautz, J. (2015b) Zersetzung von Bildung: Ökonomismus als Entwurzelung und Steuerung. In: Coincidentia, Beiheft 5: Bildung gestalten. Akademische Aufgaben der Gegenwart (hrsg. von S. Graupe, H. Schwaetzer), S. 101-137.

Krautz, J. (2016) Neoliberaler Ökologismus. „Markt“ und „Natur“ als Steuerungsparadigmen der „Neuen Lernkultur“. In: Bildung im Widerstand (hrsg. von M. Burchardt, R. Molzberger). Königshausen & Neumann, im Druck.

Kühl, S. (2016) Die Trivialisierung der Studierenden.
<http://bildung-wissen.eu/fachbeitraege/die-trivialisierung-der-studierenden.html>

Kühnel, W. (2015) Modellierungskompetenz und Problemlösekompetenz im Hamburger Zentralabitur zur Mathematik. Mathematische Semesterberichte 62, 69-82.

Kühnel, W. (2016) Sprachkompetenz im Mathematikunterricht: Welche und wieviel Sprache braucht die Mathematik? PROFIL Juni 2016, 22-24.

Kühnel, W., Bandelt, H.-J. (2016) Schöne neue Mathewelt der österreichischen Matura. GDM-Mitteilungen 100, 30-34.

Kultusministerium Baden-Württemberg (2016) Bildungsplan 2016 – Gymnasium. Naturwissenschaft und Technik (NwT) – Profilfach.
http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lswb/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GYM_NWT.pdf

Hans-Jürgen Bandelt

Labudde, P. (2010) Den Naturwissenschaftsunterricht analysieren, modellieren und neu denken. Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften 32, 371-391.

http://www.pedocs.de/volltexte/2014/8635/pdf/SZBW_2010_3_Labudde_Naturwissenschaftsunterricht_analysieren.pdf

Lesch, H. (2016) Harald Lesch über unser Bildungssystem. Veröffentlicht am 16.06.2016 aus dem Interview „Die Welt in 100 Jahren“.

<https://www.youtube.com/watch?v=Wj-KTcxjLqs>

Leszczensky, M., Frietsch, R., Gehrke, B., Helmrich, R. (2010) Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Bericht des Konsortiums „Bildungsindikatoren und technologische Leistungsfähigkeit“. HIS: Forum Hochschule, Juni 2009.

http://www.dzhw.eu/pdf/pub_fh/fh-200906.pdf

Liessmann, K.P. (2014) Geisterstunde: Die Praxis der Unbildung. Eine Streitschrift. Paul Zsolnay Verlag.

Meyer, P.U. (2008) Mathe: Mangelhaft – Physik: Ungenügend. Hamburger Abendblatt, 4. Juni 2008.

<http://www.abendblatt.de/hamburg/article107412936/Mathe-Mangelhaft-Physik-Ungenuegend.html>

Mikuteit, S. (2009) So wird Mathe richtig spannend. Hamburger Abendblatt, 28. Oktober 2009.

<http://www.abendblatt.de/hamburg/schule/article107580313/So-wird-Mathe-richtig-spannend.html>

Mittelstraß, J. (1998) Häuser des Wissens. Wissenschaftstheoretische Studien. Suhrkamp.

Mocker W. (1988) Gedankengänge nach Canossa – Euphorismen und andere Anderthalbwahrheiten. Eulenspiegel Verlag, Berlin.

News4teachers (2016) Heiligenstadt senkt Bewertungsmaßstab für missratene Mathe-Abprüfungen um 12,5 Prozent.

<http://www.news4teachers.de/2016/05/heiligenstadt-senkt-bewertungsmaassstab-fuer-missratene-mathe-abipruefungen-um-125-prozent/>

Nida-Rümelin, J. (2014) Der Akademisierungswahn: Zur Krise beruflicher und akademischer Bildung. Edition Körber-Stiftung.

Niedersächsisches Kultusministerium (1997) Empfehlungen für den Mathematikunterricht an Gymnasien.

http://mathematik-meyer.de/KCs_and_more/Empfehlungen.pdf

Entfachlichung durch Kompetenzorientierung

- Paechter, M., Stock, M., Schmölzer-Eibinger, S., Slepcevic-Zach, P., Weirer, W. (Hrsg.) (2012) Handbuch Kompetenzorientierter Unterricht. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- Pongratz, L.A. (2015) Die Unmöglichkeit ist die Möglichkeit – Bildungsphilosophische Grenzgänge. In: Bildung und Macht (hrsg. Von E. Christof, E. Ribolitis). Erhard Löcker GesmbH, Wien, S. 153-167.
- Remus, D., Walcher, S. (2016) Die Entkernung des Mathematikunterrichts. PROFIL Juli-August 2016, 19-21.
- Ribolits, E. (2009) Bildung ohne Wert: Wider die Humakapitalisierung des Menschen. Erhard Löcker GesmbH, Wien.
- Sandkühler, Th. (2016) Schüler müssen Fakten lernen. ZEIT ONLINE Schule, 1. September 2016.
<http://www.zeit.de/2016/35/geschichtsunterricht-fakten-auswendig-lernen-verstaendnis>
- Schulze Wessel, M. (2016) Wie die Zeit aus der Geschichte verschwindet. F.A.Z., 14. September 2016, S. N4.
- Schwenk-Schellschmidt, A. (2009) Mathematische Fähigkeiten zu Studienbeginn. Symptome des Wandels – Thesen zur Ursache. Die Neue Hochschule 2013, Heft 1, S. 26-29.
- Staun, H. (2015) Neoliberalismus: Das Gespenst der totalen Durchökonomisierung. F.A.Z., 26. Oktober 2015.
http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/neoliberalismus-das-gespenst-der-totalen-durchoekonomisierung-13874301.html?printPagedArticle=true#pageIndex_2
- Thaller, B. (2012) Die Förderung von Kompetenzen im Fach Mathematik. In: Handbuch Kompetenzorientierter Unterricht (hrsg. von M. Paechter, M. Stock, S. Schmölzer-Eibinger, P. Slepcevic-Zach, W. Weirer). Beltz Verlag, S. 171-187.
- Türcke, C. (2012) Kompetenzwahn. Süddeutsche Zeitung, 1. August 2012.
- Türcke, C. (2016a) Lehrerdämmerung. Was die neue Lernkultur in den Schulen anrichtet. Verlag C.H. Beck.
- Türcke, C. (2016b) Lehrer raus! PROFIL Juni 2016, 18-21.
- Türcke, C. (2016c) Das Abitur erledigt sich von selbst. Süddeutsche Zeitung, 10. Februar 2016.
<http://www.sueddeutsche.de/bildung/bildung-lehrer-raus-1.2855824>
- Venus-Wagner, I., Weiglhofer, H., Zumbach, J. (2012) Kompetenzorientiertes Unterrichten in den Naturwissenschaften. In: Handbuch Kompetenzorientierter Unterricht (hrsg. von M. Paechter, M. Stock, S. Schmölzer-Eibinger, P. Slepcevic-Zach, W. Weirer). Beltz Verlag, S. 188-202.

Hans-Jürgen Bandelt

Vieth-Entus, S. (2016) Schulabschluss in Berlin: Lehrer finden Mathe-Prüfungen "Pillepalle". Der Tagesspiegel, 20.06.2016.
<http://www.tagesspiegel.de/berlin/schulabschluss-in-berlin-lehrer-finden-mathe-pruefungen-pillepalle/13756836.html>

Vitzthum, Th. (2016) Wenn im Geschichtsunterricht Jahreszahlen egal sind. Die Welt, 22. August 2016.
<http://www.welt.de/157807774>

Walser, H. (2011) Die Modellierung des schönen Scheins. Mathematikinformation 55, 3-14.
<http://www.mathematikinformation.info/pdf2/MI55Walser.pdf>

Wernsing, A.V. (2014) Atmen ohne Luft. Was die Kompetenzdidaktik vorhat. http://bildung-wissen.eu/wp-content/uploads/2014/02/wernsing_atmen_ohne_luft.pdf

Wiechmann, R., Bandelt, H.-J. (2016) Die Selbstunterwerfung unter ökonomisches Denken. Pädagogische Korrespondenz 53, 26-47.

Wittmann, E.Ch (2014) Von allen guten Geistern verlassen – Fehlentwicklungen des Bildungssystems am Beispiel der Mathematik. PROFIL Juni 2014, S. 20-30.

Eingegangen am 24.09.2016

Hans-Jürgen Bandelt
Universität Hamburg
Fachbereich Mathematik
Email: bandelt@math.uni-hamburg.de