

# Zehn unbequeme Fragen zur Kompetenzorientierung des Mathematikunterrichts

Ralf Wiechmann und Hans-Jürgen Bandelt

Bei der Kompetenzorientierung handelt es sich um ein nutzgesteuertes Konzept der angewandten Psychologie. Kompetenzen sollen die Berufs- und Lebensauglichkeit messen. Entsprechend soll es im Mathematikunterricht zunehmend um das Bewältigen von Alltagsproblemen gehen. Auf dieser Basis lässt sich aber keine echte Mathematik aufbauen, die Gegenstand wirklicher Allgemeinbildung jenseits bloßer Lebensnotwendigkeiten wäre. Mathematisches Verständnis, das keine konkrete Nutzbarkeit vorweisen kann, wird nun als „träge“ deklariert. Outputorientierung funktionalisiert mathematisches Verständnis im Hinblick auf den nützlichen Output und eröffnet damit die Möglichkeit für funktionale Äquivalente, die jenes Verständnis ersetzen. In der Folge verschwinden Inhalte aus den Lehrplänen, das Anforderungsniveau im Abitur sinkt, nicht zuletzt um Abiturientenquoten künstlich immer weiter in die Höhe zu treiben. Die Kompetenzorientierung der Bildungsstandards und (mathematische) Bildung sind unvereinbar.

In einem rezenten Artikel hat Wolfgang Kühnel untersucht, ob man die sogenannten Modellierungs- und Problemlösekompetenzen der Bildungsstandards Mathematik tatsächlich braucht, um das Zentralabitur Mathematik (in Hamburg) zu bestehen. Dies ist nicht der Fall: Lesefähigkeit und elementares Rechnen reichen schon aus [1]. Statt die Praxis zur Kenntnis zu nehmen und Ursachenforschung zu betreiben, wurde kürzlich ein wissenschaftlicher Diskurs zu „Kompetenzmodellierungen für den Mathematikunterricht“ von Biehler und Leuders [2] eingefordert. Ein solcher Diskurs muss aber, wenn er denn kritisch sein soll, mit ganz grundsätzlichen Fragen beginnen, die auch unangenehm sein können, weil es die Antworten sein müssen. Die Ursachen des Niveauperfalls liegen nämlich in der Kompetenzorientierung selbst, die durch die bundesdeutschen Bildungsstandards verordnet wurde. Aber beginnen wir am Anfang: Wenn es um Mathematikunterricht geht, scheint es heutzutage keinen Konsens mehr darüber zu geben, um was es bei „Mathematik“ eigentlich geht.

## Was ist Mathematik?

Die Frage ist unbequem, wenn man sie möglichst sachgerecht beantworten will. Die Mathematikdidaktik ist, bedingt durch ihre Nähe einerseits zur Bildungs- und Schulpolitik und andererseits zur IT-Industrie, ständig versucht, den Begriff der Mathematik auf allzu gefällige Weise zu definieren. Jegliche Definition sollte aber allein aus einem

ernsthaften Interesse an der Sache selbst erfolgen. Deshalb sollten also diejenigen befragt werden, die in der Mathematik tätig sind, die neue Mathematik erschaffen oder altbekannte Mathematik in neuer Weise für sich und andere entdecken oder anwenden.

Die Frage ist auch deshalb unbequem, weil es viel leichter ist, festzustellen, was Mathematik nicht ist:

Mathematics is not a book confined within a cover and bound between brazen clasps, whose contents it needs only patience to ransack [3].

Wie man in Wikipedia nachlesen kann, weiß es die deutschsprachige Netzgemeinde nicht so recht:

Für Mathematik gibt es keine allgemein anerkannte Definition; heute wird sie üblicherweise als eine Wissenschaft beschrieben, die durch logische Definitionen selbstgeschaffene abstrakte Strukturen mittels der Logik auf ihre Eigenschaften und Muster untersucht.

Das klingt eher nach Glasperlenspiel und macht nicht im mindesten deutlich, warum eine so (miss-)verstandene „Mathematik“ etwas mit der Realität zu tun haben sollte (vgl. aber im Gegensatz dazu die englische Wikipedia-Seite).

Sicherlich ist Mathematik eine Wissenschaft, die in besonderem Maß von der Natur der Dinge abstrahiert, und so Zahl-, Raum-, und Prozessvorstellungen entwickelt, von denen weitere Abstraktionen ausgehen, die in Wechselwirkungen mit anderen Wissenschaften stehen, und selbst – in einem nicht endenden Prozess – neue Zusammenhänge auf höheren Abstraktionsstufen sichtbar machen. Dieser Prozess ist nicht völlig beliebig, sondern muss sich durch Herstellung von als wichtig anerkannten Bezügen rechtfertigen, die letztendlich zu einem kleinen Stück Weiterkenntnis führen oder indirekt zur Lösung eines konkreten Problems beitragen. In jedem Fall gilt: Die Mathematik ist ein schöpferischer Prozess; als solcher unterscheidet sie sich von einer reinen buchhalterischen Ausweichtätigkeit, wie etwa dem Klassifizieren von Aufgaben aus einem Pool.

## Gibt es zwei Arten von Mathematik?

Diese Auffassung findet sich in der Lehrerbildung:

Die Schulmathematik ist durch ihren beispielorientierten und algorithmischen Aufbau charakterisiert,

während die universitäre Mathematik sich durch ihre axiomatisch-deduktive Auslegung kennzeichnet. [4, S. 56]

Schon die Mathematik eines Euklids aber war axiomatisch-deduktiv und algorithmisch. Und Beispiele sind in jeder Form von Mathematikunterricht und -lehre wesentlich. Das heißt, die Sache „Mathematik“ ist eigentlich immer die gleiche, nur die konkreten Inhalte sind dem Umfeld entsprechend ausgewählt und die Lehrweisen altersgemäß angepasst. Man kann die Mathematik weder durch Beispiele noch algorithmisch „aufbauen“. Die Mathematik ist daher nicht derart aufteilbar in einen universitären Zweig und einen Schulzweig. Wer in der Schule etwas anderes will, sollte das Fach, das ehemals Mathematik oder Rechnen hieß, anders benennen, z. B. als Themenverschnitt „MAU“ (Modellierung – Alltag – Umwelt), der sich in die „Neue Disziplinlosigkeit“ [5] des Schulunterrichts geschmeidig eingliedert.

Bei näherer Betrachtung erweist sich die Mathematik in der Schule gemäß Lehrplänen in der Praxis als ausgesprochen unalgorithmisch. Franz Lemmermeyer schreibt dazu:

Das Einüben eines Algorithmus ist in der modernen Didaktik verpönt [...]. Alle Algorithmen, die man im letzten Jahrtausend noch eingeübt hat (Bestimmung von größten gemeinsamen Teilern und kleinsten gemeinsamen Vielfachen, euklidischer Algorithmus, Horner-Schema, Newton-Verfahren) sind in Baden-Württemberg einfach aus dem Lehrplan gestrichen worden. [6]

In dem Maße, wie seitens der Didaktik Algorithmik und Anwendung beschworen werden, verschwinden sie inhaltlich aus dem Schulunterricht, und es bleiben nur „didaktische Stellvertreter“ [7] übrig.

### **Ist die Elementarmathematik durch Alltagsprobleme umrissen?**

Das suggerieren die bundesdeutschen Bildungsstandards Mathematik durch die Auflistung sogenannter Leitideen. Von den fünf Leitideen für die mittleren Jahrgangsstufen deuten bestenfalls zwei, nämlich „Zahl“ und „funktionaler Zusammenhang“, wenn auch völlig ideen- und zusammenhangslos, auf einen mathematischen Kontext hin, der jedoch unbestimmt und vage bleibt. Viele konkrete alltägliche Fragen quantitativer Natur können mit Einsatz von (meist elementarer) Mathematik beantwortet werden. Auch viele Alltagsphänomene sind mathemathaltig. Dennoch kann man mit Alltagsbezügen allein die Elementarmathematik nicht beschreiben und entwickeln, weil vor allem erst die intrinsischen Fragestellungen eine Kalkül- und Theorieentwicklung ermöglichen. Ohne eine solche könnte man nicht einmal der angewandten Elementargeometrie eines Archimedes oder Heron gerecht werden.

Das Reduzieren der Mathematik auf das Alltägliche hat auch mit Beispielorientierung nichts zu tun. Das Unterrichten und Lehren von Mathematik lebt vom dialektischen Gegensatz des Konkreten und Abstrakten. Für einen Lernvorgang ist das Beispiel stets Ausdruck des Konkreten und geht durch einen erfolgreichen Abstraktionsprozess in dem Abstrakten auf, dem auf der nächsten Hierarchiestufe wiederum die Rolle des Konkreten zufallen kann. Dem Alltäglichen hingegen fehlt gerade diese Entwicklungsmöglichkeit.

### **Gehört Mathematik zur Allgemeinbildung jenseits der Lebensnotwendigkeiten?**

Was ist schon lebensnotwendig? Wenn es nur um das Überleben und um medizinische Grundversorgung ginge, dann bräuchte der junge Mensch als potenzieller Hartz-IV-Empfänger nur eine grundständige Buchstaben- und Ziffernlesefähigkeit sowie die Kenntnis darüber, wie elementare Befehle auszuführen sind (Anspruchsniveau I der Bildungsstandards). In einem solchen Sinne bedürfte es nur einer inklusiven Beschulung sehr kurzer Dauer, bei der Mathematik bis auf Rudimentäres nicht mehr vorkommen muss.

Der Mensch unterscheidet sich aber dadurch vom Tier, dass er sich von jeher nicht auf das Lebensnotwendige hat reduzieren lassen. Höhlenmalerei war nicht lebensnotwendig, die Erforschung der Elektrizität ebensowenig. Und nicht um ihrer Alltagsbedeutung willen wurde sie erforscht, sondern umgekehrt: Weil sie von Menschen, denen der Alltag nicht genug war, aus reinem Interesse an der Sache erforscht wurde, hat sie nun eine solche Alltagsbedeutung. Die Bildung des Menschen hatte schon immer weit über jede unmittelbare Lebensnotwendigkeit hinaus seine Teilhabe am gesellschaftlichen Leben und das Verständnis von Natur, Welt, Technik und Kultur im Blick. Auch die Mathematik ist über die Bruch- und Prozentrechnung hinaus als eine Weise der Entdeckung der Welt fester Teil der Allgemeinbildung.

Zur Allgemeinbildung gehört das Lesen von Büchern, Belletristik wie Sachbüchern. Durch die Lektüre bauen sich ein grundlegendes Wissen und das Verständnis komplexer Zusammenhänge auf, die auch als Voraussetzung für unser Beurteilen von Alltagssituationen dienlich sind. Es befremdet umso mehr, wenn Schweizer Pädagogen (in Anlehnung an die bundesdeutschen Vorgaben) behaupten:

Die Idee der Kompetenzorientierung [...] folgt aus der Überlegung, dass Schule nicht träges Buchwissen, sondern auch in Alltagssituationen anwendbares Wissen vermitteln soll. [8]

Das führt uns zur nächsten unbequemen Frage.

## Gibt es träges Wissen im Gegensatz zu handlungsorientierten Fähigkeiten oder trainierbaren Dispositionen in der Mathematik?

Kein Wissen ist träge. Ohne ein lebendiges Verständnis der Sache gibt es kein Wissen. Wenn der Papagei den Satz des Pythagoras nachplappert, so liegt kein träges Wissen vor, sondern gar keines. Der Mensch mag träge sein und nicht denken wollen, und das heißt: nicht wirklich verstehen, nicht wirklich wissen wollen. Und es mag relativ überflüssige Informationen geben, wie sie z. B. im Guinness-Buch der Rekorde zu finden sind. Das mathematische Wissen ist aber von seinen Methoden nicht abtrennbar, denn die Mathematik selbst ist ein Prozess – in der Forschung wie in der Lehrerbildung und im Schulunterricht [9]. Oft scheint es so zu sein, dass die Fachdidaktik sich dort, wo sie bestimmte mathematische Gehalte als träges Wissen abqualifiziert, immer wieder nur an einem vormals selbst entworfenen verzerrten Bild der Mathematik als neuerlichem Popanz der Mathematik arbeitet.

Gerade die Kompetenzorientierung, die in der Mathematik nur ein neutrales Mittel der Problemlösung zu erkennen vermag und sie so ihres Selbstwertes beraubt, führt zur Trägheit im Denken. Denn es ist die Sache, die nicht bloß Mittel, sondern selbst das Faszinosum ist, die motiviert und in den Bann zieht. Sie ist es, die Beharrlichkeit verleiht, eine Erkenntnis- oder Lebenskrise zu überwinden. Beharrlichkeit ist nicht isoliert und abstrakt trainierbar. Allgemeine und abstrakte Fähigkeiten zur Kommunikation und Präsentation, zum Argumentieren und Überreden, der abstrakte Wille zum Erfolg mögen zu mancher Karriere taugen, führen aber nicht zu echtem Mathematikverständnis. Nicht die Kompetenzorientierung erlöst vom Problem des trägen Wissens, sondern es gilt umgekehrt: Wer zu träge ist, sich wirklich auf die Mathematik einzulassen, der verspricht sich von ihr höchstens noch eine karrieretaugliche Kompetenz.

## Woher kommt der Kompetenzbegriff?

So, wie er heute verwendet wird, kommt der Kompetenzbegriff aus der angewandten Psychologie, wo er der Vermessung menschlicher Leistungsfähigkeit dient (Gelhard [10]). Dort grenzt er sich vor allem gegen den Intelligenzbegriff ab, wie er in standardisierten Intelligenztests gemessen wird. Dieser hat sich als nur sehr begrenzt tauglich erwiesen, den zukünftigen Lebenserfolg bei jungen Menschen zu prognostizieren. Dazu beschränkt sich der Intelligenzbegriff zu sehr auf das Kognitive, während der tatsächliche Erfolg im Beruf zudem noch von vielen anderen Persönlichkeitsmerkmalen, wie Willensstärke usw. abhängt. Auf der Ebene der pädagogischen Psychologie – sofern es so etwas überhaupt geben kann – grenzt sich der Kompetenzbegriff vom Begriff der Qua-

lifikation ab. Qualifikation meint die Eignung, ein genau vorgezeichnetes berufliches Anforderungsprofil erfüllen zu können (Pongratz [11]). In dem Maße aber, in dem die moderne Berufswelt in Fluss geraten ist, und feststehende berufliche Anforderungsprofile immer weniger ausmachen sind, in diesem Maße also meint die Pädagogik, den Blick eher auf die Ausstattung des Subjekts mit allgemeintauglichen Fähigkeiten richten zu sollen. Und genau dies geschieht im Kompetenzbegriff.

Die angewandte Psychologie, der wir also den Kompetenzbegriff zu verdanken haben, hat seit ihren Anfängen die Nähe zur Ökonomie gesucht und umgekehrt: Angewandte Psychologen haben versucht, ihre Kompetenzmodelle zu vermarkten [10], und Unternehmen haben nach psychologischen Testverfahren Ausschau gehalten, mit denen sich die Erfolgsfähigkeit potenzieller Mitarbeiter zuverlässig messen lassen. Es ist kein Zufall, dass die aktuelle Umstellung aller schulischen Lehrpläne und der neuen universitären Studiengänge auf Kompetenzorientierung ihren Ausgang von den TIMSS- und PISA-Studien genommen hat, welche von der OECD angestoßen wurden. Hier lag von Anfang an die Intention zugrunde, das Bildungssystem nach ökonomischen Gesichtspunkten umzugestalten (Krautz [12]). Aus welchen Gründen auch immer man sich für eine kompetenzorientierte Didaktik entscheidet: Man muss wissen, auf welches Pferd man damit gesetzt hat.

## Welche Eigenarten hat der offizielle Kompetenzbegriff?

Diese Herkunft des Kompetenzbegriffs schlägt sich in seinen Definitionen nieder. Die am häufigsten zitierte Definition, die vom Psychologen Franz E. Weinert stammt, fasst unter Kompetenz eine Vielzahl kognitiver, sozialer, motivationaler und volitionaler Fähigkeiten und Einstellungen auf. Die Aufzählung gipfelt in dem Satz, dass all dies dazu befähigen solle, Probleme zu lösen und Problemlösungen in vielerlei Anwendungssituationen erfolgreich anwenden zu können [13]. In derselben Weise wird Bildung im neuen LehrplanPLUS in Bayern auf das Lösen von Anwendungsproblemen ausgerichtet. Der ökonomische Hintergrund ist offensichtlich. Und weil dies nicht allein durch fachliches Können gewährleistet werden kann, muss eben eine Vielzahl an außerfachlichen Fähigkeiten – soziale, kommunikative, motivationale usw. – in die Definition mit aufgenommen werden.

Die Aufnahme z. B. sozialer Kompetenzen in das Bildungsprogramm von Schulen wie Universitäten kommt unter dem Namen der Ganzheitlichkeit als ein besonders humanistisches Anliegen daher. Doch auch hier muss man sich unbedingt den ökonomischen Hintergrund vor Augen halten. Wenn ein Erziehungswissenschaftler aus dem bayerischen Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung es als volitionale Kompetenz ausweist, dass

ein „Verpflichtungsgefühl im Hinblick auf das Ziel entsteht“, wobei er völlig offen lässt, um welches beliebige Ziel es sich dabei handeln mag (Schaal [14]), dann ist nur zu offensichtlich, wer daran letztlich ein Interesse haben kann. Es ist die globalisierte Wirtschaft, die an Kompetenz (als Fähigkeit zu allem) in Verbindung mit der Fähigkeit, sich flexibel für Ziele motivieren zu können, interessiert ist. Der Staatsbürger vergangener Zeiten, der sich vertraglich verpflichtet, einem Unternehmen (nur) seine Arbeitskraft zu überlassen, gilt in Zeiten globalen Wandels als zu unflexibel. Das Unternehmen will nun die ganze Person. Sie soll nicht nur ihre Arbeitskraft, sondern alle Dimensionen der Person an das Unternehmen verschreiben. Man muss wissen, dass dies der Hintergrund des Konzeptes der sozialen Kompetenz ist [15].

### Was bezweckt die Kompetenzorientierung?

Der Kompetenzbegriff soll die Erfolgsfähigkeit von Schülern und Studenten in Leben und Beruf zuverlässig quantifizierbar machen. Exakt messbar sollen dabei nicht nur die kognitiven Fähigkeiten werden (ehemals Intelligenzquotient), sondern ebenso soziale, kommunikative, motivationale, volitionale Fähigkeiten und Einstellungen. Denn die Berufstauglichkeit (Employability) ist durch all diese Faktoren mitbedingt. Das per Kompetenzorientierung erzeugte und vermessene Humankapital soll dann der globalisierten Ökonomie zur Verfügung gestellt werden. „Kompetenzen sind also unverzichtbarer Baustein für die zentrale Lenkung des Bildungssystems, für die Zentralisierung und die Globalisierung“ (Ladenthin [16]). Die Behauptung von Julian Nida-Rümelin ist dann wohl etwas zu optimistisch: „Der Einfluss ökonomischer Interessen auf unsere Schulen und Hochschulen ist nach wie vor vergleichsweise gering“ [17, S. 157]. Die Steuerungsmechanismen sind subtiler, aber effektiver geworden [11].

### Wohin führt die reine Outputorientierung?

Derselbe ökonomische Hintergrund kommt auch in der Umstellung auf Outputorientierung zum Tragen. Lehrpläne sollen nicht mehr in erster Linie Unterrichtsinhalte benennen (Input), sondern messbare Kompetenzen auflisten, die am Ende des Prozesses bei den Schülern nachweisbar sein sollen (Output). Die Inhalte, also auch die Mathematik, werden dadurch im Hinblick auf das Generieren von Output funktionalisiert. Was aber einmal für außerhalb liegende Zwecke funktionalisiert wurde, dafür lassen sich dann immer auch funktionale Äquivalente finden. Der Output „Problemlösungskompetenz“ kann auf dem Wege mathematischen Verstehens generiert werden, aber er kann dies möglicherweise ebensogut auf dem Wege eines verständnislosen Rechereinsatzes. Und in Zeiten des Akademisierungswahns

## Assistant Professor of Mathematics

→ The Department of Mathematics at ETH Zurich ([www.math.ethz.ch](http://www.math.ethz.ch)) invites applications for an assistant professor position in mathematics (non-tenure track).

→ Candidates should hold a PhD or equivalent and have demonstrated the ability to carry out independent research work. Willingness to teach at all university levels and to participate in collaborative work within or outside the school is expected. The new professor will be expected to teach undergraduate (in German or English) and graduate courses (in English) for students of mathematics, natural sciences and engineering.

→ Assistant professorships have been established to promote the careers of younger scientists. The initial appointment is for four years with the possibility of extension to six years.

→ **Please apply online at [www.facultyaffairs.ethz.ch](http://www.facultyaffairs.ethz.ch)**

→ Applications should include a curriculum vitae, a list of publications, and a statement of future research and teaching interests. The letter of application should be addressed to the President of ETH Zurich, Prof. Dr. Lino Guzzella. The closing date for applications is 30 September 2015. ETH Zurich is an equal opportunity and family friendly employer and is further responsive to the needs of dual career couples. We specifically encourage women to apply.

(Nida-Rümelin [18]), in denen die Politik (einer Forderung der OECD folgend) immer höheren Abiturientenquoten nachjagt, lässt sich der Output auf dem zweiten Wege erheblich leichter erreichen. Outputorientierung ist Interesse am Nutzen und deshalb nicht notwendig auch Interesse an der Sache selbst. Dass die Outputorientierung dem Verständnis der Schüler förderlich ist, ist bislang nichts weiter als eine Annahme, für die nicht viel spricht.

### Was sind die Folgen der Kompetenzorientierung im Fach Mathematik?

Kompetenzorientierung bedeutet Outputorientierung, und da diese primär am Nutzen (Output) und höchstens noch sekundär an der Sache selbst interessiert ist, verschwindet die Sache, d.h. die Mathematik, aus Lehrplänen und Prüfungen. Das Niveau von Abiturprüfungen sinkt drastisch. Da Wissen und Fähigkeiten, die zu spezifisch mit dem Fach Mathematik zusammenhängen, wenig tauglich sind, um die meisten beruflichen Anwendungsprobleme zu lösen, verschwindet das spezifisch mathematische Wissen und wird ersetzt durch unspezifische, abstrakte Problemlöse- und Modellierungskompetenzen. Mitunter kommt man allein mit allgemeiner Lesekompetenz in Abiturprüfungen schon recht weit [1,19,20]. Und im Unterricht erscheint das Trainieren sozialer Kompetenzen in sogenannten „Kooperativen Lernformen“ zuweilen wichtiger zu sein, als das effektive Aneignen fundierten Fachwissens. Am Ende führt die Kompetenzorientierung des Mathematikunterrichts zur fachlichen Inkompetenz und unterminiert so – als unvermeidlicher Kollateralschaden – andere Ziele der OECD. Diesen Widerspruch wird die Politik mittelfristig nur auflösen können, wenn sie von der windigen Kompetenz- zur gediegenen Sachorientierung zurückkehrt. Wir schließen uns der „10. These“ von Peter Euler an: „Das Ende einer unpädagogischen Reform ist überfällig“ [21].

### Literatur

- [1] Kühnel, W.: Modellierungskompetenz und Problemlösekompetenz im Hamburger Zentralabitur zur Mathematik. Mathematische Semesterberichte (2015). DOI 10.1007/s00591-015-0145-9
- [2] Biehler, R.; Leuders, T.: Kompetenzmodellierungen für den Mathematikunterricht – Eine Zwischenbilanz aus Sicht der Mathematikdidaktik. Journal für Mathematik-Didaktik 35, 1–5 (2014)
- [3] Sylvester, J.J.: <http://www.goodreads.com/quotes/810505>
- [4] Riedl L., Rost, D., Schörner, E.: Brückenkurs für Studierende des Lehramts an Grund-, Haupt- oder Realschulen der Ludwig-Maximilians-Universität München. In: Bausch, I. et al. (eds.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Berlin Heidelberg: Springer Spektrum 2014
- [5] Liessmann, K.P.: Geisterstunde. Die Praxis der Unbildung. Wien: Paul Zsolnay Verlag 2014

- [6] Lemmermeyer, F.: Mathematik à la Carte – Elementargeometrie an Quadratwurzeln mit einigen geschichtlichen Bemerkungen. Berlin Heidelberg: Springer Spektrum 2015
- [7] Gruschka, A.: Verstehen lehren – ein Plädoyer für guten Unterricht. Reclam 2011
- [8] Brühwiler, Ch., Niggli, A., Heitzmann, A., Pauli, Ch., Reusser, K., Tettenborn, A., Tremp, P.: Editorial. Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 32, 321–324 (2014)
- [9] Müller, G.N., Steinbring, H., Wittmann, E. Ch. (Hrsg.): Arithmetik als Prozeß. Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung 2004
- [10] Gelhard, A.: Kritik der Kompetenz. diaphanes 2012
- [11] Pongratz, L.A.: Sackgassen der Bildung – Pädagogik anders denken. Ferdinand Schöningh (2010)
- [12] Krautz, J.: Ware Bildung. Schule und Universität unter dem Diktat der Ökonomie. Diederichs Verlag (2007)
- [13] Weinert, F.E.: Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Ders. (Hrsg.): Leistungsmessung in Schulen, S. 17–31 (2002)
- [14] Schaal, B.: Motivation und Volition im kompetenzorientierten Unterricht. In: Das Gymnasium in Bayern, Heft 3, S. 20–23 (2015)
- [15] Krautz, J.: Die Vereinnahmung der Person. Zu Auswirkungen und Hintergründen des Kompetenz-Konzeptes. In: engagement – Zeitschrift für Erziehung und Unterricht, Heft 3, S. 211–227 (2007)
- [16] Ladenthin: Kompetenzorientierung als Indiz pädagogischer Orientierungslosigkeit. Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Pädagogik 86, Heft 3, 346–358 (2010). Nachgedruckt in: Profil (Mitgliederzeitung des Deutschen Philologenverbandes), Heft 09/2011, S. 1–6. <http://tinyurl.com/q2c8wje>
- [17] Nida-Rümelin, J.: Philosophie einer humanen Bildung. Edition Körber-Stiftung 2013
- [18] Nida-Rümelin, J.: Der Akademisierungswahn: Zur Krise beruflicher und akademischer Bildung. Edition Körber-Stiftung 2014
- [19] Klein, H. P.: Die neue Kompetenzorientierung: Exzellenz oder Nivellierung. Zeitschrift für Didaktik der Biowissenschaften 1, 15–26 (2010)
- [20] Klein, H. P., Jahnke, Th.: Die Folgen der Kompetenzorientierung im Fach Mathematik. Journal für Didaktik der Biowissenschaften (F) 3, 9–17 (2012). <http://tinyurl.com/pyn9k7s>
- [21] Euler, P.: 10 Thesen zur Debatte um kompetenzorientierte Bildungsstandards. GBW 2012. <http://tinyurl.com/qyyv8fv>

Ralf Wiechmann, Erzbischöfliches Spätberufenseminar St. Matthias mit Gymnasium und Kolleg, Seminarplatz 3, 82515 Wolfratshausen. [ralf.wiechmann@uni-dortmund.de](mailto:ralf.wiechmann@uni-dortmund.de)

Prof. Dr. Hans-Jürgen Bandelt, FB Mathematik der Universität Hamburg, Bundesstraße 55, 20146 Hamburg [bandelt@math.uni-hamburg.de](mailto:bandelt@math.uni-hamburg.de)



Hans-Jürgen Bandelt ist Professor für Kombinatorik und Kombinatorische Optimierung an der Universität Hamburg. Er ist Mitherausgeber eines Buches zur mitochondrialen DNA und Evolution des Menschen sowie Autor zahlreicher Veröffentlichungen zur DNA-Analyse und Vorgeschichte.



Ralf Wiechmann hat in Dortmund theoretische Physik (Diplom) studiert, außerdem das erste und zweite Staatsexamen in Mathematik und Physik für das Lehramt an Gymnasien erworben. Zur Zeit unterrichtet er am Gymnasium und Kolleg St. Matthias in Wolfratshausen, veröffentlicht Aufsätze und hält Vorträge zum Thema Kompetenzorientierung.