

Fritz Nestle, Ulm (Ludwigsburg)

## **Didaktikervorstellungen über Lernergebnisse im MU**

[1 Weiße Flecken auf der Landkarte](#)

[3 Anmerkungen zum Fragebogen](#)

[5 Kommentar](#)

[2 Was sind Standards?](#)

[4 Antworten](#)

[6 Quellenhinweise](#)

**1 Weiße Flecken auf der Landkarte der Didaktik.** Über Schülervorstellungen zum Lernen wird viel geforscht. Wenig weiß man über die Vorstellungen der Didaktik, insbesondere über die Vorstellungen zu Langzeitergebnissen des Mathematiklernens. Solche Vorstellungen sind jedoch von großer Bedeutung, wenn man als Arbeitshypothese einen nennenswerten Beitrag der fachdidaktischen Studienanteile zum späteren Lehrverhalten der Lehramtsstudenten postuliert.

**2 Was sind Standards?** Eines der Ergebnisse der französischen Revolution und der Aufklärung war die Ersetzung willkürlicher Maße durch personenunabhängige Standards. So wurde zum Beispiel als Längenmaß anstelle von (willkürlichen Herrscher-)Füßen, Ellen, Spannen, Ruten, ... das Metermaß als zehnmillionster Teil des Erdmeridianquadranten eingeführt. Heute wird die Längeneinheit als international in der Wissenschaft gültige Maßeinheit mit einer Genauigkeit von  $2.5 \times 10^{-11}$  (über die Lichtgeschwindigkeit) definiert.

Erst durch definierte Einheiten ist die heutige Technik möglich geworden. 1917 - noch während des ersten Weltkriegs - wurde das deutsche Institut für Normung gegründet. Inzwischen gibt es DIN-Normen für eine Vielzahl von Anwendungen. Der Nutzen ist offenkundig.

Im Bereich des Lernens stehen Normen noch aus. Die Beschäftigung der KMK mit Bildungsstandards, beginnend mit der Vereinbarung vom 3.12.2003, verwendet den Begriff Standard in neuer Bedeutung. Beispiel: „Die Schülerinnen und Schüler nutzen sinntragende Vorstellungen von rationalen Zahlen, insbesondere von natürlichen, ganzen und gebrochenen Zahlen entsprechend der Verwendungsnotwendigkeit.“ (3.2 in [\[1\]](#))

Hier ist in keiner Weise festgelegt, was tatsächlich von den Schülern erwartet wird. Was heißt „nutzen“, „sinntragend“, „Verwendungsnotwendigkeit“, ... ?

Im alten Griechenland gab es das Orakel von Delphi. Unter dem Einfluss von Dämpfen aus dem Erdinneren stieß die Seherin Pythia interpretationsbedürftige Laute aus. Priester des Delphischen Orakels waren dazu ange-

stellt, diesen Lauten einen Sinn zu geben. Man fragte das Orakel, wenn man eine Entscheidungshilfe brauchte. Die Priester waren darin geübt, ihre Auslegungen mehrdeutig zu formulieren. Krösus bekam zur Frage nach den Erfolgsaussichten eines Krieges die Antwort „Wenn Krösus den Halys überschreitet, wird er ein großes Reich zerstören.“ Er hat den Fluss überschritten und dadurch sein eigenes Reich zerstört.

Sind Didaktiker zur Interpretation der Äußerungen der KMK berufen? Neugier zu diesem Punkt war Anlaß für eine Umfrage unter den Didaktikern des Fachs, ein online-Fragebogen das Mittel der Wahl, nachdem die Tagungsleitung in Osnabrück keine Möglichkeit gesehen hatte, den Fragebogen den Tagungsunterlagen beizufügen. Ein Hinweis auf den Fragebogen wurde deshalb per Email versandt.

**3 Anmerkungen zum Fragebogen.** Um die Wahrscheinlichkeit für das Ausfüllen zu erhöhen, wurden – pars pro toto - die Fragen auf zehn Teilthemen des Mathematikunterrichts beschränkt:

- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1 Einmaleins                       | 2 Terme                     |
| 3 „Dreisatz“                       | 4 Prozent- und Zinsrechnung |
| 5 Abbildungsgeometrie              | 6 Dreieckskonstruktionen    |
| 7 Volumberechnung (KMK-Beispiel)   | 8 Analysis                  |
| 9 Computer 1 (Tabellenkalkulation) | 10 Computer 2 (HTML)        |

Gefragt wurde nach IST und SOLL für jeweils eine Auswahl der Zielgruppen Schüler verschiedener Altersstufen, Lehramtsstudierende, Lehrer und Mathematikdidaktiker. Im Begleitschreiben wurden anonym erfasste, subjektive und spontane Schätzwerte erbeten. Es wurde darauf hingewiesen, dass auch bei Bedenken gegen das Ausfüllen ein Kommentar im sonst leeren Fragebogen erwünscht ist, und dass keine Reaktion auf das Rundschreiben als Desinteresse am Thema gedeutet werden kann. Bewußt wurde nicht nach Schularten differenziert, da der Schätzwert bei einigen Fragen auf eine Altersstufe bezogen werden sollte.

438 Emailnachrichten, überwiegend einer Internetadressenliste der GDM entnommen, wurden verschickt; 102 Nachrichten kamen als unzustellbar zurück, das heißt, bis zu 336 Nachrichten haben den Empfänger erreicht. 16 Absender haben Ihren Fragebogen namentlich gekennzeichnet, 16 Antworten sind anonym eingegangen. Drei Emailnachrichten kamen ohne Fragebogen, zusätzlich 17 Fragebögen einer Gruppe von Referendaren!

Mit einer Rücklaufquote von rund 10 % ist die Basis der folgenden Auswertung von höherem Gewicht als die Wahlbeteiligung bei vielen Asta/-Stupawahlen, deren Ergebnis Zugriff auf Millionensummen eröffnet.

Kommentare waren ausnahmslos freundlich, zum Teil Bedenken („beim Ausfüllen des Fragebogens war mir recht unbehaglich, weil ich in den Fragen einerseits die modische \"Outputorientierung\" erkenne, ...“), zum Teil Zustimmung („ich finde Ihre Initiative sehr spannend, ...“).

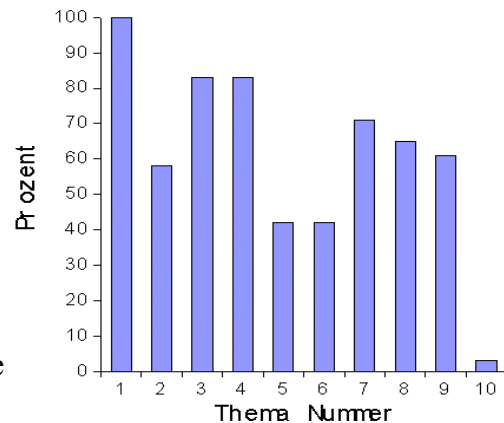
**4 Antworten.** Im Folgenden können nur wenige Einzelergebnisse hervorgehoben werden. Die anonymisierten „Originaldaten“ finden Sie unter [\[2\]](#).

Eine Teilfrage zu jedem Thema betraf die Einschätzung wichtig/unwichtig:

Bild 1: Erwartungsgemäß erhielt das Einmaleins die höchste Priorität, die HTML-Frage eine sehr niedrige.

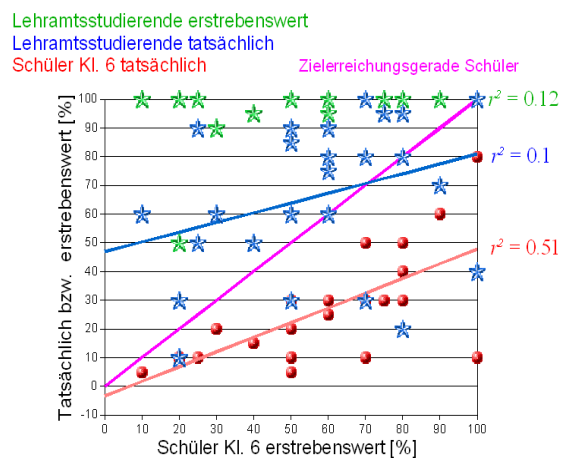
Die beiden Geometriethemen (5) und (6) zeigen, dass die Ansichten zu Abbildungsgeometrie und Dreieckskonstruktionen immer noch gespalten sind.

Überrascht hat bei Termen die niedrige Priorität der Übersetzung von Sprache in die symbolische Darstellung.



Einer Anregung von Nikolaus Nestle folgend sind in Bild 2 IST- und SOLL-Schätzungen bei Termen einander gegenübergestellt. Die Schätzungen für die tatsächliche Schülerkompetenz liegen zum Teil über der für die tatsächliche Kompetenz der Lehramtsstudierenden!

Eigene Erfahrungen zur tatsächlichen Kompetenz der Lehramtsstudierenden aus den Achtzigerjahren des letzten Jahrhunderts lassen diese Schätzungen optimistisch erscheinen.



Zwischen den Bildern 1 und 2 bergen die Daten eine Fülle interessanter Auswertungsmöglichkeiten. Hier ist nur noch Platz für eine Zusammenfassung: Die Schätzwerte schwanken von Person zu Person außerordentlich.

(Minimale Intervallbreite: 30 % beim „Dreisatz“-Soll – Lehrer  
 Maximale Intervallbreite: 98 % beim „Dreisatz“-Soll – Schüler)

**5 Kommentar.** Wenn in den amtlichen Verlautbarungen der KMK von Bildungs-“Standards“ und Regel-“Standards“ die Rede ist, so handelt es sich dabei um sehr diffuse Vorstellungen.

Das Ergebnis der Umfrage zeigt, daß derzeit von den Mathematikdidak-

tikern keine zuverlässige Präzisierung zu erwarten ist. Immerhin sind die Vorstellungen über die Unterrichtsziele, die tatsächlich erreicht werden, zum Teil realistisch.

Beispiel Prozentrechnung: Die Didaktiker gehen davon aus, daß rund 50 % der Abiturienten eine zweistufige Prozentrechnung nicht lösen können, rund 60 % der Schüler in Klasse 7. In Deutschland konnte deshalb im Wahlkampf zur Bundestagswahl 2005 Stimmenfang betrieben werden mit der Frage „Ist es gerecht, wenn der Generaldirektor *gleich viele Steuern* zahlt wie die Krankenschwester?“ (Hintergrund war der Vorschlag, einen Einheitssteuersatz von 25 % einzuführen und die Steuerschlupflöcher für Großverdiener zu schließen.)

Einigkeit bestand bei allen Antwortenden darin, dass das Einmaleins - eine reine Gedächtnisleistung - wichtig ist. Im Mittel wird jedoch davon ausgegangen, dass nur 87 % der Sechstklässler das Einmaleins beherrschen sollten. Wenn im Mittel nur 95 % der Lehramtsstudierenden Dreisatzrechnungen selbst lösen können sollten, so genügt das den Durchschnittsvorstellungen der Antwortenden – weil sie nur rund 70 % zutrauen, dass sie die Beispielaufgabe zum Dreisatz tatsächlich lösen können.

Wenn sich die Wirtschaft mit solchen Produktionsergebnissen bei der Teileherstellung zufrieden geben würde, wäre die Produktion von Autos oder Fernsehern unmöglich. Wenn im Bildungswesen akzeptiert wird, dass oft weniger als die Hälfte der Lernenden das Lernziel erreicht, liegt darin wohl ein grundsätzlicher Systemfehler. Ein Angebot überprüfbarer Standards für Lernergebnisse entsprechend dem Dortmunder Manifest [3] könnte dieses Problem auf einfache Weise lösen. Ein Hindernis auf dem Weg dazu ist der teilweise in Didaktikerkreisen gepflegte Horror vor dem „teaching to the test“, während sie selbstverständlich „learning to the test“ fordern und „manufacturing to the test“ als Grundmaxime bei der industriellen Produktion allgemein erwartet wird.

Solange nicht genügend Standards, die die Kriterien des Dortmunder Manifests [3] erfüllen, verfügbar sind, dürfte die Forderung Neuwegs [4] nach „Vorsichtsstandards für den Umgang mit Bildungsstandards“ verfrüht sein.

#### 6 Quellenhinweise

- [1] [www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Mathematik\\_MSA\\_BS\\_04-12-2003.pdf](http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Mathematik_MSA_BS_04-12-2003.pdf)
- [2] [www.bildungsstandards.de/06/ziele/oldvor.htm](http://www.bildungsstandards.de/06/ziele/oldvor.htm)
- [3] [www.bildungsoptionen.de/manifest.htm](http://www.bildungsoptionen.de/manifest.htm)
- [4] Hans Neuweg, Vorsichtsstandards für den Umgang mit Bildungsstandards, Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online 8, 7.05