

## **Stellungnahme der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) sowie des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) zur „Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung“**

Die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) sowie der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) befürworten die Empfehlung der Kultusministerkonferenz (KMK) zur Förderung des Unterrichts in den MINT-Fächern. Sie enthält begrüßenswerterweise einen Abschnitt zur Nutzung digitaler Werkzeuge:

Computerprogramme (z. B. Tabellenkalkulation, Dynamische Geometrie, Computer-Algebra) sowie Taschenrechner (z. B. mit Graphikfunktion oder CAS) in allen MINT-Fächern verbindlich nutzen.<sup>1</sup>

Die KMK-Empfehlung legt aber nicht fest, welche dieser digitalen Werkzeuge in welcher Form verbindlich eingesetzt werden sollen und wie dieses Ziel erreicht werden kann. Hier ist ein großer Spielraum für Interpretation und Bedarf für inhaltliche Konkretisierungen.

### *Zur Entwicklung und zum Ziel dieser Stellungnahme*

Diese Stellungnahme basiert auf Ausarbeitungen<sup>2</sup> des Arbeitskreises Mathematikunterricht und Informatik der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Der Arbeitskreis, in dem sich Lehrende aus Schule und Hochschule engagieren, beschäftigt sich seit über 20 Jahren mit den Chancen und Risiken des Einsatzes di-

gitaler Medien beim Lernen und Lehren von Mathematik. Ziel dieser Stellungnahme ist es, basierend auf Erfahrungen und Erkenntnissen aus Praxis und Forschung, Impulse und Hinweise zur Umsetzung der Empfehlung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland zu geben.

### *Zeitgemäßer Mathematikunterricht*

Ein zeitgemäßer Mathematikunterricht muss die von digitalen Medien geprägte Lebenswelt von Schülerinnen und Schülern berücksichtigen. Digitale Medien – insbesondere die digitalen Werkzeuge, die wir hier in den Blick nehmen – verbessern die Unterrichtskultur nicht per se. Sie müssen so eingesetzt werden, dass das zentrale Ziel des Mathematikunterrichts – der Erwerb einer angemessenen mathematischer Grundbildung – auf der einen Seite und grundlegende Arbeitsweisen mit Computern auf der anderen Seite sich ergänzen und gegenseitig fördern.

Im Mathematikunterricht erwerben Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit geeignete Werkzeuge zur Bearbeitung von mathematischen Problemen auszuwählen, diese zur Unterstützung beim Erkunden, Präsentieren, Visualisieren, Experimentieren, Berechnen, Algebraisieren, Strukturieren, Kontrollieren sowie beim Recherchieren nutzbar zu machen (Werkzeug-

<sup>1</sup> [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2009/2009\\_05\\_07-Empf-MINT.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2009/2009_05_07-Empf-MINT.pdf), Seite 5

<sup>2</sup> Mitglieder der Arbeitsgruppe: Andreas Pallack (Aldegrevener-Gymnasium Soest, Universität Bielefeld), Hans-Joachim Brenner (Albert-Schweitzer-Gymnasium Erfurt), Gilbert Greefrath (Universität zu Köln), Ulrich Kortenkamp (Pädagogische Hochschule Karlsruhe) und Hannes Stoppel (Max-Planck-Gymnasium Gelsenkirchen)

kompetenz) und den gewählten Weg zu reflektieren, was weit über das technische Beherrschen oder Handhaben eines Gerätes hinausgeht.

*Geeignete digitale Werkzeuge in diesem Kontext sind derzeit dynamische Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Funktionsplotter und Computer-Algebra-Systeme. Darüber hinaus ist das Internet ein zentrales Medium in allen Schulfächern. Wir sehen es insbesondere im Hinblick auf die Entwicklung des Begriffsverständnisses, der Problemlösekompetenz, des Modellierens und der Fähigkeit des Argumentierens und Begründens als unverzichtbar an, über den Einsatz von Taschenrechnern hinaus diese digitalen Werkzeuge nachhaltig in den Mathematikunterricht zu integrieren.*

Zur Ausbildung von Werkzeugkompetenz im Mathematikunterricht ist es notwendig, dass die Lehrpläne der Länder grundlegende Arbeitsweisen mit dem Computer im Mathematikunterricht verbindlich einfordern.

### Prüfungen

Fast alle Bundesländer führen mittlerweile zentrale Prüfungen durch. Prüfungen haben einen starken Einfluss auf die inhaltliche Gestaltung des Unterrichts. Es besteht die Tendenz nur das zu unterrichten, was auch geprüft wird (*teaching to the test*). Daraus ergibt sich, dass der Einsatz digitaler Werkzeuge auch in Prüfungen zugelassen werden sollte. Die Entwicklung von Werkzeugkompetenz – im Sinne der KMK-Empfehlung – würde unterstützt, da so die *Verbindlichkeit* der Nutzung unterstrichen wird.

### Unterstützungsangebote

Um erfolgreiches Lernen von Mathematik initiieren und begleiten zu können, das durch die Nutzung digitaler Medien unterstützt wird, müssen Lehrerinnen und Lehrer selbst über ein breites Repertoire didaktischer Ideen zum Einsatz des Computers verfügen. Eine erfolgreiche Umsetzung der Empfehlung kann nur gelingen, wenn *alle* Lehrerinnen und Lehrer befähigt werden, digitale Werkzeuge mit Mehrwert für das Lernen von Mathematik im Unterricht einzusetzen.

Wir plädieren mit Blick auf die schulische Realität dafür, dass in allen Ländern eine breite Palette an Unterstützungsmöglichkeiten für

Lehrkräfte angeboten wird. Dazu gehören

- längerfristige Fortbildungen, in denen die Lehrkräfte den Einsatz digitaler Werkzeuge authentisch erleben,
- Vorgaben für Prüfungen, die auch die geforderten Werkzeugkompetenzen beinhalten, um Lehrerinnen und Lehrern Sicherheit bei der Planung und Durchführung ihres Unterrichts zu geben sowie
- Handreichungen, die primär die Umsetzung berücksichtigen und viele Beispiele enthalten.

Mit Blick auf die erste Phase der Lehramtsausbildung verweisen wir auf die Empfehlungen von DMV, GDM und MNU (Standards für die Lehrerausbildung im Fach Mathematik) aus dem Jahr 2008. In der zweiten Phase müssen Referendarinnen und Referendare die Kompetenz erwerben, den Einsatz von digitalen Medien im Mathematikunterricht angemessen planen, vorbereiten, durchführen und auswerten zu können.

### Schul- und Unterrichtsentwicklung

Der Einsatz von Medien muss in das Gesamtkonzept der jeweiligen Schule integriert werden. Die zuständigen Mitwirkungsorgane, also Fach- und Schulkonferenzen, sollten – wenn nicht bereits geschehen – entsprechende Leitlinien festlegen, auf deren Basis die Fachgruppen für Mathematik Pläne entwickeln und umsetzen können. Solche Pläne können auf guten Erfahrungen, die vielerorts gesammelt wurden, aufbauen und müssen nicht notwendig neu entwickelt werden.

### Fazit

Um das Potenzial digitaler Werkzeuge für das Lernen von Mathematik ausschöpfen zu können, bedarf es neben der verbindlichen Nutzung digitaler Werkzeuge – wie sie in der KMK-Empfehlung aufgezählt werden – fundierter didaktischer Konzepte, die sich in Unterricht, Prüfung und Unterstützungsangeboten wiederfinden sollten.

*Prof. Dr. Hans-Georg-Weigand, Vorsitzender der Gesellschaft für die Didaktik der Mathematik  
Jürgen Langlet, Vorsitzender des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts*