

Petra HAUER-TYPPELT, Wien

Entwickeln von Grundkompetenzen als Herausforderung im Mathematikunterricht

Ab dem Schuljahr 2014/15 wird in Österreich die Reifeprüfung Mathematik zentral gestellt werden. Das grundlegende Konzept dafür wurde im Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung Mathematik“ (SSRP Mathematik) der Universität Klagenfurt (Laufzeit 2008 bis 2012) erarbeitet.

Eckdaten zur zentralen schriftlichen Reifeprüfung Mathematik

Die Reifeprüfung wird aus zwei Teilen bestehen, in denen unterschiedliche Aufgabentypen bearbeitet werden.

Im Teil 1 müssen innerhalb von 120 Minuten 18 bis 25 sogenannte Typ 1-Aufgaben gelöst werden. Dabei handelt es sich um sehr kurze Aufgaben, die den Fokus auf eine Grundkompetenz aus dem Katalog¹ legen, der insgesamt ca. 75 Grundkompetenzen inhaltlich festlegt. Es wird der Nachweis von Grundwissen und Grundfertigkeiten verlangt, der Anteil an operativen Aufgaben ist gering.

Im Teil 2 sollen innerhalb von 150 min vier bis sechs umfangreichere, sogenannte Typ 2-Aufgaben bearbeitet werden. Im Fokus stehen die Vernetzung von Grundkompetenzen und die selbständige Anwendung von Wissen und Fertigkeiten auf kontextbezogene oder innermathematische Fragestellungen.

Sowohl im Projekt SSRP Mathematik als auch bei aktuellen Lehrerfortbildungsveranstaltungen standen bzw. stehen die Typ 1-Aufgaben im Zentrum der Aufmerksamkeit. Denn das Beurteilungsschema legt fest, dass für das Bestehen der Reifeprüfung Teil 1 überwiegend erfüllt sein muss. Grob gesprochen entscheidet Teil 2 „nur“ mehr über die Note besser als „Genügend“. Genauere Details zum Beurteilungsschema sind in Aue et al. (2013), S. 33 f. angeführt. Überdies handelt es sich bei den Typ 1-Aufgaben um ein neues Aufgabenformat, das bislang bei der Reifeprüfung in Österreich keine und im Mathematikunterricht kaum eine Rolle gespielt hatte. Auch die Beurteilung der Typ 1-Aufgaben selbst stellt einen Paradigmenwechsel dar, da eine Aufgabe nur dann als richtig gewertet wird, wenn sie zur Gänze fehlerlos bearbeitet wurde, andernfalls als falsch.

Daher nehmen die im Folgenden dargelegten Herausforderungen und Konsequenzen für den Mathematikunterricht insbesondere auf die Typ 1-

¹ Vgl. Grundkompetenzkatalog in Aue V. Frebort M. et al. (2013): Die standardisierte schriftliche Reifeprüfung Mathematik. S. 7 ff.

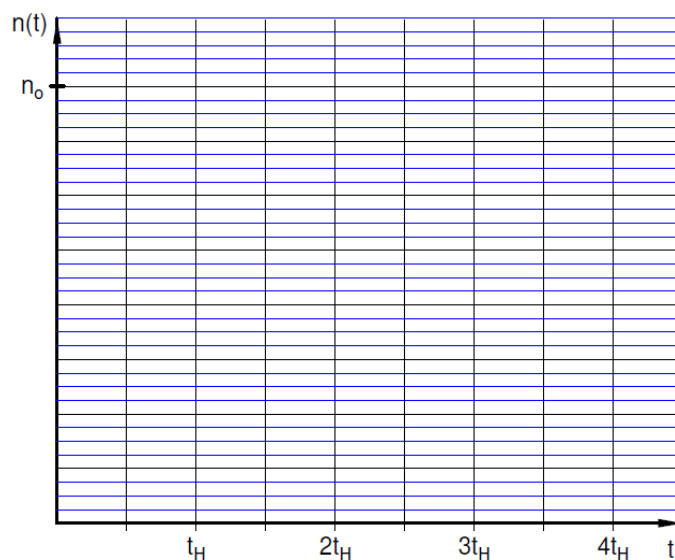
Aufgaben Bezug. Den Überlegungen zugrunde liegen die Erfahrungen aus der Arbeit im Projekt SSRP Mathematik, in dessen Rahmen 13 Pilotlehrer/innen mit ihren Klassen im Mai 2012 eine zentral gestellte Reifeprüfung absolvierten. Aber auch die Rückmeldungen von Lehrer/innen in (von mir gehaltenen) Fortbildungsveranstaltungen und die Erfahrungen aus dem eigenen Unterricht spielen eine Rolle.

Herausforderungen und Konsequenzen für den Mathematikunterricht

Herausforderung 1: Elementare Aufgaben zu Themengebieten, die **zeitnah** im Unterricht bearbeitet wurden, können bei weitem nicht von allen Schülerinnen und Schülern gelöst werden.

Exemplarisch sei hier die folgende Typ 1-Aufgabe aus dem 2. Pilottest des Projekts SSRP Mathematik vorgestellt:

Für den radioaktiven Zerfall ist die Halbwertszeit t_H eine charakteristische Größe. Zeichnen Sie im Diagramm die Zahl der noch vorhandenen Kerne eines radioaktiven Elements zu den Zeitpunkten t_H , $2 \cdot t_H$, $3 \cdot t_H$, $4 \cdot t_H$ ein, wenn zur Zeit $t = 0$ die Anzahl der radioaktiven Kerne n_0 beträgt!



Diese Aufgabe zeigte auf, dass Schüler/innen, die zeitnah etwa bei Klassenarbeiten weitaus komplexere Aufgaben zum Thema lösen können, nicht in der Lage sind, grundlegendes Wissen in vergleichsweise einfachen, kurzen Aufgaben zu zeigen. Vergleichbare Erfahrungen wurden mit anderen Aufgaben und Themengebieten gemacht und führten zu dem Schluss, dass Verfahrensorientierung in der gängigen Unterrichtspraxis nach wie vor eine zu dominante Rolle spielt, da sie oft reicht um übliche, umfangreichere Aufgaben zu lösen. Für Lehrende ergibt sich daraus ein klarer Auftrag, Verständnisorientierung nicht nur bei der Einführung neuer Themen und Begriffe sondern gerade auch bei der Bearbeitung von Aufgaben, zu forcieren. Die schriftliche Rückmeldung eines Pilotlehrers im Zuge der Evaluierung des Projekts SSRP zeigt stellvertretend die Schwierigkeit der Umsetzung in der Praxis auf: „Die schwierigste Aufgabe (...) weg vom (...) Rechnen hin zum Verstehen.“ Dangl et al. (2012), S. 68

Herausforderung 2: Typ 1-Aufgaben, die auch von Lernenden als einfach eingestuft werden, können bei weitem nicht von allen gelöst werden.

Dabei spielen vor allem Fehler aufgrund von Ungenauigkeit oder Unkonzentriertheit eine Rolle. Es gilt die eigene Haltung als Unterrichtende/r bzw. Beurteilende/r zu reflektieren: Ist genaues Arbeiten ein ausgewiesenes Ziel? Wie wird mit Flüchtigkeitsfehlern umgegangen, wie wurden sie bisher bewertet? Die Lernenden sollten auch außerhalb von Klassenarbeiten in milden Testsituationen mit Typ 1-Aufgaben konfrontiert werden, um die Auswirkung von Flüchtigkeitsfehlern im neuen Beurteilungsschema ins Bewusstsein zu rücken.

Herausforderung 3: Streuung der Ergebnisse innerhalb der Klasse

Im Projekt SSRP Mathematik zeigten die durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten der Typ 1-Aufgaben große Unterschiede zwischen den einzelnen Klassen. Der genauere Blick auf einzelne Klassen bringt oft auch innerhalb einer Klasse große Unterschiede zu Tage: Kaum eine Aufgabe, die von (fast) allen gelöst werden kann, kaum eine Aufgabe, die (fast) niemand schafft. Wenig verwunderlich, berücksichtigt man die längst unbestreitbaren Erkenntnisse verschiedener Wissenschaftsdisziplinen, die Lernen als individuellen Prozess ausweisen. Die Herausforderung geht hier m. E. klar an die Lehrer/innenfortbildung: Essentiell ist, Lehrer/innen nicht mit dem zur Zeit gängigen Anspruch des „Individualisierens“ (etwa in Klassen mit 30 Lernenden) vor unlösbare Aufgaben zu stellen, sondern sie gezielt mit konkreten unterrichtspraktischen Vorschlägen zu unterstützen: Z. B. Wie können Arbeitsaufträge zum laufenden Wiederholen so gestaltet werden, dass Lernende mit ihrem unterschiedlichen Wissensstand gut andocken können? Wie können Unterrichtsmethoden und Sozialformen adaptiert werden, damit Schüler/innen tatsächlich Lernprozesse im Unterricht durchleben?

Herausforderung 4: Rein operative Aufgaben spielen eine geringere Rolle als bisher. Verstehen von Zusammenhängen und Vernetzen von Inhalten ist unumgänglich.

Im Zuge der unmittelbaren Vorbereitung auf die Reifeprüfung wurde im Projekt stark auf die Vernetzung von Inhalten Bedacht genommen. Dabei zeigte sich, dass Lernende oft über wesentlich elementarere Zusammenhänge als eigentlich in Diskussion stehen nicht Bescheid wissen. Gerade was (elementare) innermathematische Zusammenhänge betrifft, wird im Unterricht zu wenig explizit gearbeitet und zu wenig auf das Einbeziehen möglichst vieler Schüler/innen geachtet. Vernetzen von Inhalten muss schon beim Begriffsaufbau und in der Folge durchgehend zentralen Stellenwert haben, nur dann können weitläufigere Vernetzungen gelingen.

Herausforderung 5: Die Aufgaben werden bei einer zentralen Reifeprüfung nicht von der vertrauten Lehrperson formuliert.

Die naheliegendste Konsequenz ist wohl, möglichst oft vor der Reifeprüfung in Testsituationen Aufgaben zu stellen, die ebenfalls nicht von der vertrauten Lehrperson formuliert wurden. Damit wird der Anspruch Mathematik als Sprache zu verstehen, über deren Fachbegriffe man tatsächlich verständlich verfügen muss, im Sinne von „What you test is what you get.“ unterstützt. Durch Konfrontation mit weniger vertrauten Aufgabentexten gepaart mit gezielter Förderung von Lesekompetenz – nicht über jedes fremde Wort muss man stolpern – wird insbesondere auch eine erfolgreiche Bewältigung von Typ 2-Aufgaben gefördert.

Herausforderung 6: 18 bis 25 Aufgaben – 18 bis 25 Chancen auf Fehler

Die Notwendigkeit sich innerhalb von 120 min bis zu 25 Mal auf eine neue Denksituation einzulassen, darf in ihrer Rolle als potentielle Fehlerquelle nicht unterschätzt werden. Besondere Vertrautheit mit den vorgegebenen Aufgabenformaten (vgl. Aue et al. (2013), S. 27 ff.) zu schaffen, spezifische Testbearbeitungsstrategien einzuüben, aber Schüler/innen auch beim Finden der persönlichen Idealstrategie zu unterstützen, sind Aufgaben, die Lehrpersonen eine eher ungewohnte Trainer/innenrolle zukommen lassen.

Herausforderung 7: Veränderung der inhaltlichen Schwerpunktsetzung: Streichen von Inhalten ist zugunsten des Aufbaus von Grundkompetenzen notwendig.

Diese, von den Pilotlehrer/innen im Projekt am häufigsten genannte Herausforderung, wurde als letztlich gut zu meistern eingestuft. Allerdings: „... *im Grundkompetenzenkatalog wirklich firm zu sein, ist eine Aufgabe für Jahre.*“ (Zitat eines Pilotlehrers, Dangl et al. (2012): S. 65) Von den Pilotlehrer/innen selbst wurden als inhaltlich herausforderndste Grundkompetenzen jene aus dem Bereich Stochastik am häufigsten angegeben.

Literatur

- Aue V., Frebort M. et al. (2013): Die standardisierte schriftliche Reifeprüfung Mathematik. Wien: BIFIE. Verfügbar unter: <https://www.bifie.at/node/1442> [22.3.2013]
- Dangl M., Fischer R. et al. (2009): Das Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik“. Klagenfurt: Österreichisches Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik. Verfügbar unter: http://www.uni-klu.ac.at/idm/downloads/sRP-M_September_2009.pdf [22.3.2013]
- Dangl M., Fischer R., Peschek W. (Hrsg.) et al. (2012): Abschlussbericht des Projekts Standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik. Klagenfurt: Österreichisches Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik. Verfügbar unter: <http://www.uni-klu.ac.at/idm/inhalt/926.htm> [22.3.2013]