

Kommunikationsprüfungen im Fach Mathematik

In einem kompetenzorientierten Mathematikunterricht sind die prozessbezogenen Kompetenzen „Kommunizieren“ und „mathematisch Argumentieren“ sowie Verstehensorientierung und kooperatives Handeln unerlässliche Elemente (KMK 2022). In dem regulären Prüfungsformat „Klassenarbeit“ mit seiner oftmals starken Kalkülorientierung (Büchter & Leuders 2008, 155ff.) können diese Elemente kaum bis gar nicht abgebildet werden. Um dieser Einseitigkeit in der Aufgabenkultur in Klassenarbeiten zu begegnen (Drüke-Noe 2015, 132f.), werden in diesem Beitrag in Anlehnung an die Sprechprüfungen in den modernen Fremdsprachen in Niedersachsen ein alternatives Prüfungsformat für den Mathematikunterricht vorgestellt und erste Erfahrungen aus Erprobungen an Gymnasien dargestellt.

Struktur und Ablauf der Kommunikationsprüfung

Analog zu den Sprechprüfungen in den modernen Fremdsprachen wird die Kommunikationsprüfung als Partnerprüfung in drei Prüfungsteilen realisiert.

Prüfungsteil	Ablauf	Dauer
Fragegespräch	Frage an Partner A, ähnliche Frage an Partner B, <i>dann umgekehrt, ohne Stellungnahme des jeweils anderen Partners.</i>	ca. 4 min
Monolog	A bearbeitet eine Aufgabe, B darf anschließend ergänzen/Stellung nehmen, dann Wechsel der Rollen.	ca. 6 min
Kooperatives Gespräch	Partner A und B bearbeiten gemeinsam eine möglichst offene oder mathematisch reichhaltige Fragestellung.	ca. 5 min

Abbildung 1: Prüfungsteile

Anders als in einer mündlichen Prüfung im Rahmen des Abiturs gibt es zum einen keine Vorbereitungszeit, in der die Prüflinge vorab unter Aufsicht eine Aufgabe bearbeiten, um anschließend ihre Ergebnisse zu präsentieren. Zum anderen ist eine Einhilfe durch Impulse durch den Prüfenden in der Regel nicht vorgesehen.

Der Einstieg in die Prüfung durch das Fragegespräch erfolgt niederschwellig durch Aufgabenstellungen, die dem Anforderungsbereich I zuzuordnen und auch inhaltlich leicht zugänglich sind. Die Realisierung der höheren Anforderungsbereiche wird im Verlauf der Prüfung vorrangig bezüglich der prozessbezogenen Kompetenzen unter den Aspekten Reproduktion, Anwendung und Reflexion angestrebt (KMK 2022). Im zweiten Prüfungsteil, dem Monolog, äußert sich Prüfling A zunächst eigenständig zu einer weiteren Aufgabenstellung, bei deren Bearbeitung zusammenhängender gesprochen werden muss als noch im Fragegespräch. Im Anschluss an die Äußerungen

von Prüfling A geht Prüfling B auf die getätigten Aussagen bestätigend oder korrigierend fachbezogen ein. Hierbei können die Prüflinge ihre Kompetenzen bez. des konstruktiven Umgangs mit Fehlern, sowie des Aufgreifens und Weiterführens mathematischer Ideen zeigen. Im dritten Prüfungsteil erarbeiten die beiden Partner in einem kooperativen Gespräch gemeinsam Lösungsansätze für eine offenere Aufgabe. Hierbei stehen die Kompetenzen im mathematischen Argumentieren, Modellieren und Kommunizieren im Vordergrund. Dabei diskutieren sie ihre Äußerungen zur gegebenen Aufgabe, bewerten diese und entscheiden sich dann ggf. begründet für ein gemeinsames Vorgehen.

Kriterien und Beispiele für geeignete Aufgaben

Aufgaben, die in der Kommunikationsprüfung eingesetzt werden können, müssen zum einen für die Prüflinge inhaltlich schnell erfassbar sein und zum anderen Anlässe zu Kommunikation bieten, damit das Potential einer solchen Kommunikationsprüfung für eine Kompetenzfeststellung ausgeschöpft werden kann. Hierbei eignen sich für das Fragegespräch dennoch eher kleinschrittige verfahrensorientierte bzw. einfache Aufgaben, um für alle Prüflinge die Hemmschwelle, sich zu mathematischen Aspekten zu äußern, zu senken.

	Impuls
1	Betrachte den Graphen. Wähle den zugehörigen Funktionsterm aus und begründe deine Entscheidung. <i>[Material Partner A ; Material Partner B]</i>
2	Beschreibe Lage und Verlauf des Graphen der Funktion f

Abbildung 2: Aufgabenbeispiel - Fragegespräch

Für den Monolog und das kooperative Gespräch benötigt man Aufgaben, die eine stärkere Verstehensorientierung aufweisen.

Für den Monolog geeignete Aufgabenstellungen müssen eine mehrschrittige Bearbeitung oder variantenreiche Lösungen durch den Prüfling A zulassen, damit sich dieser in ausreichendem Maße zu den mathematischen Inhalten zusammenhängend äußern kann. Dieses ist auch unter dem Aspekt wichtig, dass Partner B zu den Ausführungen Stellung nehmen und ggf. inhaltliche Ergänzungen oder Korrekturen vornehmen kann.

	Impuls
1	A: Kategorisiere die Funktionen nach selbstgewählten Kriterien und beschreibe geeignete Verfahren zur Lösung der Gleichung $f(x) = 0$. <i>Material: $f(x) = -x^2$, $f(x) = (x - 4)(x + 5)$, $f(x) = x^2 + 4$, $f(x) = 3x^2 - 7x + 12$</i>
2	B: Diskutiere die Anzahl der Lösungen der Gleichung $f(x) = 7$.

Abbildung 3: Aufgabenbeispiele - Monolog

Inbesondere das kooperative Gespräch muss durch reichhaltige Aufgabenstellungen angeregt werden, die hinreichend offen sind und so den Schülerinnen und Schülern Bewertungs- und Entscheidungsspielräume lassen, um die Voraussetzungen für Kommunikation miteinander und daraus hervorgehend Kooperationsmöglichkeiten untereinander zu schaffen (Leuders 2008, 129ff.; Hammer & Ufer 2015, 160ff.). Anregungen zur Konstruktion solcher Aufgaben finden sich z.B. bei Büchter und Leuders (2008, 180f.).

Ein Unternehmer verkauft ein neues Produkt. In den ersten fünf Monaten hat er die folgenden Umsätze erreicht:					
Monat	1	2	3	4	5
Umsatz in Euro	1000	1410	1950	2760	3850
Der Unternehmer fragt euch nach einer Prognose für die Umsatzzahlen des weiteren Geschäftsjahrs.					

Abbildung 4: Aufgabenbeispiel - Kooperatives Gespräch

Bewertung der Leistung in einer Kommunikationsprüfung

Die Bewertung erfolgt durch den Prüfer und einen zusätzlichen Protokollanten anhand von verschiedenen Bewertungsrastern. In Anlehnung an die Bewertungsraster für Sprechprüfungen in den modernen Fremdsprachen werden die Bewertungsaspekte in vier Kategorien unterteilt: „Kommunikatives Handeln“, „Flexibilität im Umgang mit Mathematik“, „Verwendung der Fachsprache“ und „Komplexität der mathematischen Beiträge“. Für diese Kategorien wurden jeweils fünf Kompetenzstufen festgelegt. Zur Erreichung der Kompetenzstufen 1, 3 und 5 wurden die Kriterien explizit definiert. Die Kompetenzstufen 0, 2 und 4 ergeben sich dann sinnvoll als Übergänge aus diesen vorgegebenen Definitionen (siehe Abb. 5).

	Kommunikatives Handeln	Flexibilität im Umgang mit Mathematik	Verwendung der Fachsprache	Komplexität der mathematischen Beiträge
	Kandidat/in...	Kandidat/in...	Kandidat/in...	Kandidat/in...
5	...spricht fließend und macht nur natürliche Sprechpausen, ...benötigt keine zusätzlichen Einhilfen, ...liefert relevante Beiträge, ...geht auf Beiträge des Partners konstruktiv und fachlich angemessen ein.	...zeigt Kenntnisse über verschiedene Lösungswege, Verfahren, etc. ...zeigt selbstständig Zusammenhänge auf ...analysiert und beurteilt verschiedene Formen der Darstellung.	...ist umfangreich ...wird durchgängig angemessen verwendet	...durchdringt auch anspruchsvolle Strukturen in komplexen Zusammenhängen ...kann mehrschrittig argumentieren ...zeigt ein hohes Reflexionsvermögen
4				
	...verzögert das Sprechen	...nutzt vertraute und geübte Lösungswege	...ist hinreichend umfangreich	...kann auch Problemstellungen

Abbildung 5: Ausschnitt Bewertungsraster - Protokollant

Der Protokollant bewertet die Prüfungsleistungen bezogen auf die erreichten Kompetenzstufen in den genannten Kategorien mithilfe des in Abbildung 5 dargestellten Bewertungsrasters. Der Prüfer bewertet den Gesamteindruck, den jeder Prüfling vermittelt, auf einer analogen Kompetenzstufenskala von 0 bis 5 (siehe Abb. 6). Aus der Leistungsbewertung durch den Protokollanten ergeben sich in den einzelnen Kategorien jeweils Bewertungseinheiten, die mit der erreichten Kompetenzstufe identisch sind. Analog gehen die durch den Prüfer vergebenen Bewertungseinheiten für den Gesamteindruck in die Leistungsbewertung ein; diese aber in doppelter Gewichtung.

Punktzahl	Prüfling...
5	<ul style="list-style-type: none"> • kommuniziert äußerst sicher und zielführend über mathematische Inhalte • wendet kontinuierlich die Fachsprache an • reagiert zügig, flexibel und selbstständig auf die gestellten Aufgaben • liefert in allen Phasen überzeugende, aufgabenbezogene Beiträge
4	
3	<ul style="list-style-type: none"> • kommuniziert im Allgemeinen sicher und zielführend über mathematische

Abbildung 6: Ausschnitt Gesamteindruck - Prüfer

Jeder Prüfling erhält nach der Prüfung einen Rückmeldebogen, auf dem die erreichten Kompetenzstufen dokumentiert und nach einem festen Schlüssel einer Zensur zugewiesen werden.

Erfahrungen aus ersten Erprobungen

Erste Erprobungen zeigen auf, dass das Format der Kommunikationsprüfung das Potential besitzt, die in den Fokus genommenen prozessbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler offenzulegen und eine valide Beurteilung zu ermöglichen.

Literatur

- Büchter, A., Leuders, T. (2008). Leistungen verstehensorientiert überprüfen. In R. Bruder, T. Leuders & A. Büchter. *Mathematikunterricht entwickeln*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Drüke-Noe, C. (2015). Klausuren kompetenzorientiert analysieren und weiterentwickeln. In: W. Blum, S. Vogel, C. Drüke-Noe & A. Roppelt (Hrsg.). *Bildungsstandards aktuell*. Braunschweig: Bildungshaus Schulbuchverlage.
- Hammer, S., Ufer, S. (2015). Aufgaben in einem kompetenzorientierten Mathematikunterricht. In: W. Blum, S. Vogel, C. Drüke-Noe & A. Roppelt (Hrsg.). *Bildungsstandards aktuell*. Braunschweig: Bildungshaus Schulbuchverlage.
- KMK (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik. Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA)*.
- Leuders (2008). Kooperation im Mathematikunterricht fördern. In R. Bruder, T. Leuders & A. Büchter. *Mathematikunterricht entwickeln*. Berlin: Cornelsen Scriptor.