

Kommentar des Beispiels für das neue Aufgabenkonzept für die schriftliche Prüfung im Fach Mathematik, Realschulabschluss

In der Bekanntmachung des Kultusministeriums „Weiterentwicklung der Aufgabenkonzepte für die schriftliche Abschlussprüfung zum Erwerb des Realschulabschlusses“ (vgl. Bek. des MK vom 6.10.2009-24-8321, SVBl. LSA S. 244f) wurden Beweggründe, Ziele und die Kernpunkte der strukturellen Weiterentwicklung der schriftlichen Prüfung im Fach Mathematik zum Erwerb des Realschulabschlusses an Sekundarschulen dargestellt. Die neue Struktur wird erstmals im Schuljahr 2011/12 wirksam.

Grundsätzlich gilt, dass die Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler sich zum einen aus den Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss (Beschluss der KMK vom 4.12.2003) und zum anderen aus dem geltenden Lehrplan für die Sekundarschule in Sachsen-Anhalt ergeben.

In allen Prüfungsteilen (Pflichtteil 1, Pflichtteil 2, Wahlpflichtteil) können Aufgaben auftreten, die Forderungen aus ganz verschiedenen Kompetenzbereichen stellen, d. h. **inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen** aus den Inhaltsbereichen Zahlen und Größen, Raum und Form, Zuordnungen und Funktionen, Daten und Zufall sowie den **allgemeinen mathematischen Kompetenzen** Probleme mathematisch lösen, mathematisch modellieren, mathematisch argumentieren und kommunizieren, mathematische Darstellungen und Symbole verwenden.

Zum Pflichtteil 1

Dieser Teil ist hilfsmittelfrei zu bearbeiten. Die Schülerinnen und Schüler dürfen also weder Taschenrechner noch Tafelwerk verwenden.

Die Aufgaben sind so gestellt, dass sie überwiegend dem Anforderungsbereich I zuzuordnen sind. Es wird sicheres und anwendungsbereites basales Wissen und Können repräsentativ geprüft. So werden hier z. B. elementare Rechenaufgaben (Aufgabe 1), aber auch Aufgaben, die Termumformungen verlangen (Aufgabe 9 und 10), gestellt. Abrufbereites Grundwissen (z. B. elementare Formeln der Umfangs-, Flächen- oder Volumenberechnung - siehe Aufgabe 3; Eigenschaften von Funktionen - siehe Aufgabe 5; zentrale geometrische Sätze - siehe Aufgabe 8) spielen ebenso eine Rolle wie das verständnisvolle Anwenden zentraler Begriffe (wie

z. B. Prozent - siehe Aufgabe 7; Höhe in einer geometrischen Figur - siehe Aufgabe 6; Wahrscheinlichkeit - siehe Aufgabe 13).

Auch der Entwicklungsstand ausgewählter allgemeiner mathematischer Kompetenzen wird auf elementarem Niveau geprüft (hier z. B. das Lesen und Interpretieren grafischer Darstellungen - siehe Aufgabe 12).

Im Pflichtteil 1 kommen regelmäßig Aufgaben mit Auswahlantworten vor (siehe z. B. Aufgaben 2 und 11).

Im hilfsmittelfreien Teil erfolgt die Bewertung zunächst mithilfe von Feinpunkten (wie in der besonderen Leistungsfeststellung), um die Verhältnismäßigkeit zu wahren.

Insgesamt können mit dem Pflichtteil 1 acht Bewertungseinheiten (BE) erreicht werden.

Zum Pflichtteil 2

In diesem sind die Hilfsmittel Tafelwerk und Taschenrechner zugelassen.

Die **Aufgabe 1** besteht grundsätzlich aus einer Zusammenstellung von mehreren voneinander unabhängigen Teilaufgaben. Diese inner- oder außermathematischen Aufgaben stellen in der Regel keine komplexen Forderungen. Im Unterschied zu den Aufgaben aus dem Pflichtteil 1 treten hier Anforderungen auf, die mehr dem Anforderungsbereich II und z. T. auch dem Anforderungsbereich III zugeordnet sein können.

Die Aufgabe 1 in der Beispielarbeit verdeutlicht dabei verschiedene Gestaltungsmerkmale:

- Zentrale Inhalte werden aufgegriffen, die zum unverzichtbaren mathematischen Wissen und Können gehören, z. B. aus der Prozentrechnung (hier Aufgabe 1a) oder aus der Geometrie (hier Aufgabe 1b).
- Spezielle Aspekte einer guten Aufgabenkultur werden betont. Die Aufgabe 1d zum Beispiel enthält die Botschaft, dass Aufgaben auch „offen“ sein können, dass nicht jede Aufgabe stets genau eine Lösung haben muss, dass Aufgaben über- oder unterbestimmt sein können, dass ggf. selbst Daten zur Lösung einer Aufgabe gemäß Sachverhalt zu gewinnen sind usw.
- Es treten Kompetenzbereiche auf, die die Prüfungsarbeit unter dem Aspekt der Repräsentativität und Vielgestaltigkeit komplettieren. In dem Beispiel ist dies eine Forderung zur Tabellenkalkulation (Aufgabe 1c).

Die **Aufgaben 2 und 3** tragen demgegenüber bereits komplexen Charakter. Sie können inner- oder außermathematischer Natur sein, neben Berechnungen auch Beschreibungen, Begründungen usw. erfordern.

Hier gibt es im Vergleich zum bisherigen Konzept keine Veränderungen.

Die Aufgaben im Pflichtteil 2 haben insgesamt einen Umfang von 24 BE.

Zum Wahlpflichtteil

Der Wahlpflichtteil stellt relativ konzentriert Anforderungen, die im besonderen Maße sich aus dem in den Bildungsstandards beschriebenen Abschlussniveau ergeben.

Die Wahlmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler haben sich im Vergleich zur „alten“ Aufgabenstruktur erhöht, da sie nun eine von drei Wahlpflichtaufgaben zu lösen haben.

Die Erfahrungen mit den bisherigen Rahmenbedingungen im Wahlpflichtteil (Prüfling kann alle Aufgaben lösen - Lehrkraft bewertet Aufgabe mit höchster Erfolgsquote; bei mehreren vollständig richtigen Lösungen gibt es eine zusätzliche Bewertungseinheit) haben gezeigt, dass nur sehr wenig Schülerinnen und Schüler dadurch eine zusätzliche BE erhalten haben und dass auch hinsichtlich der gründlichen Auswahl und Bearbeitung die Anreize eher in die „Breite“ gingen denn in die „Tiefe“.

In anderen Bereichen wird in Prüfungen (z. B. im Fach Deutsch, bei Aufnahmeprüfungen) in der Regel eine verbindliche Auswahlentscheidung gefordert. Daher ist nun auch im Fach Mathematik von den Schülerinnen und Schüler eine solche Entscheidung gefordert, welche Wahlpflichtaufgabe bewertet werden soll. Diese wird durch Ankreuzen auf dem Deckblatt mit Unterschrift verbindlich.

Dies vermag sachlich und pädagogisch wünschenswerte Verhaltensweisen zu stimulieren, insbesondere eine wohlüberlegte Aufgabenauswahl sowie ein Nutzen der zur Verfügung stehenden Zeit für das gewissenhafte Lösen der Aufgaben einschließlich gründlicher Kontrollhandlungen. Gerade das Finden und Beseitigen von Fehlern, das Verbessern von Lösungen (z. B. Begründungen) kann ein positives Abschneiden in der Prüfungsarbeit begünstigen.

Die Wahlpflichtaufgaben sind prinzipiell komplex angelegt mit inhaltlich unterschiedlichen Bezügen. Die folgenden Aufgaben setzen z. B. die Schwerpunkte auf die Inhaltsbereiche Daten und Zufall, Zuordnungen und Funktionen sowie Raum und Form.

Die **Wahlpflichtaufgabe 1** wurde direkt den Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss entlehnt (ebenda, Aufgabenbeispiel 2, S. 17f). Diese realitätsnahe Aufgabe stellt gezielt Forderungen hinsichtlich allgemeiner mathematischer Kompetenzen (mathematisch argumentieren und kommunizieren, mathematische Darstellungen verwenden).

Auch in der **Wahlpflichtaufgabe 2** werden allgemeine mathematische Kompetenzen gezielt abverlangt (mathematische Darstellungen verwenden, hier: Abhängigkeit in einem Koordinatensystem darstellen; Hilfsmittel „Tabellenkalkulation“ verwenden).

Im Aufgabenteil WP 2c erfordert der Sachverhalt ein Umkehren der Zuordnung. Damit wird ein in der Mathematik wichtiges Denk- und Arbeitsprinzip realisiert.

Die **Wahlpflichtaufgabe 3** ist schwerpunktmäßig auf den Inhaltsbereich Raum und Form gerichtet. Dabei werden Konstruktionshandlungen gemäß einer Beschreibung gefordert, das Nachweisen von geometrischen Eigenschaften sowie Berechnen von Größenmaßzahlen.

Beim Beweisen (WP 3b) kommt es darauf an, dass tatsächlich die Quadrateigenschaften im konkreten Fall begründet werden, also z. B.:

Behauptung: Viereck $AC'BC$ ist ein Quadrat

Beweis:

(1) Alle Seiten sind gleich lang, weil das Dreieck ABC ein gleichschenkelig rechtwinkliges Dreieck mit den Basiswinkeln 45° und einem rechten Winkel an der Spitze (Satz des Thales) ist.

(2) Da der Punkt C' durch Spiegelung an der Strecke \overline{AB} entsteht, sind alle vier Winkel jeweils 90° .

Das Berechnen des Verhältnisses der Flächeninhalte erfordert ein zweiseitiges Rückwärtsarbeiten (Bestimmung der Flächeninhalte von Kreis und Quadrat).

Hilfreich ist es in der Regel beim Berechnen von Verhältnissen, nicht oder nicht zu früh mit dem konkreten Zahlenmaterial zu arbeiten. Hier gilt z. B.:

$$A_Q : A_K = 2r^2 : \pi r^2 = 2 : \pi .$$

Auch diese Wahlpflichtaufgabe verlangt das Anwenden allgemeiner mathematischer Kompetenzen (mathematisch argumentieren, Probleme mathematisch lösen).

Die Wahlpflichtaufgaben haben je einen Umfang von 8 BE.