

Beschreibungen der Kompetenzstufen für die verschiedenen inhaltlichen Kompetenzen im Fach Mathematik

Im Folgenden werden die inhaltlichen Kompetenzstände auf den jeweiligen Stufen für den Inhaltsbereich Größen und Messen sowie Raum und Form beschrieben.¹ Die Stufenbeschreibung wurde vom Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) in Berlin vorgenommen.

Beschreibung der Kompetenzstufen in Mathematik (Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit)

Stufe I: Technische Grundlagen (Routineprozeduren auf Grundlage einfachen begrifflichen Wissens)

Es wird mit einfachen Daten sinnvoll umgegangen, wobei insbesondere unmittelbar ersichtliche Informationen aus einfachen, klar strukturierten Diagrammen, Schaubildern und Tabellen entnommen werden. Einfache Daten können darüber hinaus in gegebenen Diagrammen, Schaubildern und Tabellen ergänzt werden. Dabei handelt es sich um übersichtliche Daten, die keine besondere Strukturierung erfordern (etwa relativ kleine natürliche Zahlen). Sehr einfache und sehr anschauliche Zufallsexperimente können im Hinblick etwa auf Gewinnchancen verglichen werden („beim ersten Glücksrad hat man die besten Gewinnchancen“).

Stufe II: Einfache Anwendungen von Grundlagenwissen (Routineprozeduren in einem klar strukturierten Kontext)

Der Umgang mit Daten umfasst Zahlen im curricular gegebenen Umfang. Diagramme, Schaubilder und Tabellen können dabei eine erweiterte Struktur haben, also beispielsweise mehrere Spalten umfassen. Ihnen werden Informationen entnommen, die in der Regel noch explizit gegeben sein müssen. Es werden wesentliche Grundbegriffe aus dem Umfeld von Zufall und Wahrscheinlichkeit wie „sicher“, „unmöglich“ oder „wahrscheinlich“ korrekt verwendet. Gewinnchancen können bei einfachen und alltagsnahen Zufallsexperimenten eingeschätzt werden, wobei jedoch keine explizite Begründung geleistet wird (z. B. bei gegebener Häufigkeitsverteilung die wahrscheinlichste Farbe für das Ziehen aus „Urnen“ benennen).

Stufe III: Erkennen und Nutzen von Zusammenhängen in einem vertrauten (mathematischen und sachbezogenen) Kontext

Daten und Informationen können auf verschiedene Arten dargestellt und entsprechenden (auch in Textform gegebenen) Darstellungen entnommen werden, wenn der Kontext der Lebenswelt und den Alltagserfahrungen der Kinder entstammt. Es werden Zusammenhänge zwischen den Darstellungsformen genutzt. Bei nicht allzu komplexen Zufallsexperimenten werden die relativen Gewinnchancen korrekt angegeben und die Einschätzung wird sinnvoll begründet. Einfache Zufallsexperimente mit gegebener Gewinnwahrscheinlichkeit werden korrekt modelliert.

¹ Die Beschreibungen wurden dem Kompetenzstufenmodell zu den Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4) vom Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) in Berlin entnommen. Das gesamte Modell ist auf der Seite <https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/ksm> abrufbar.

Stufe IV: Sicheres und flexibles Anwenden von begrifflichem Wissen und Prozeduren im curricularen Umfang

Die Nutzung von Informationen aus Diagrammen, Schaubildern und Tabellen erfolgt völlig flexibel und ist auch bei wenig strukturiertem Informationsmaterial möglich. Informationen aus unterschiedlichen Quellen und gegebenenfalls auch aus unterschiedlichen Darstellungsformen können in einen Zusammenhang gestellt werden. Die entnommenen Daten werden in Modellierungsaufgaben eigenständig verwendet. Mögliche Ausgänge eines zweistufigen Zufallsexperiments werden beschrieben. Auch schwierigere Zufallsexperimente werden korrekt beurteilt.

Stufe V: Modellierung komplexer Probleme unter selbstständiger Entwicklung geeigneter Strategien

Der Umgang mit Daten berücksichtigt auch Detailinformationen in dem jeweiligen Kontext in angemessener Weise und umfasst die selbstständige Entnahme sowie Aufbereitung der Daten. Diese können damit in unterschiedlichen Problemaufgaben angemessen verwendet werden. Insbesondere werden entsprechende Modellierungsaufgaben und anspruchsvolle Probleme sicher gelöst. Komplexe Zufallsexperimente werden angemessen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit bestimmter Ereignisse beurteilt und können etwa in Bezug auf Gewinnchancen verglichen werden.

Beschreibung der Kompetenzstufen in Mathematik (Raum und Form)

Stufe I: Technische Grundlagen (Routineprozeduren auf Grundlage einfachen begrifflichen Wissens)

- Es werden in allen Bereichen Grundkenntnisse nachgewiesen, die reproduktiv eingesetzt werden können.
- Das begriffliche Wissen beschränkt sich auf einfache Formen der ebenen Geometrie mit klar trennbaren Eigenschaften und ist nur in einem eingeschränkten Kontext anwendbar.
- Spiegelbilder einfacher geradlinig begrenzter Figuren werden korrekt gezeichnet.
- Mit geometrischen Formen kann auf Grundlage bildlicher Darstellungen bzw. des Gitternetzes gearbeitet werden.

Stufe II: Einfache Anwendungen von Grundlagenwissen (Routineprozeduren in einem klar strukturierten Kontext)

- Zusätzlich zu den eben beschriebenen Grundbegriffen werden Grundbegriffe der räumlichen Geometrie korrekt verwendet, wobei diese in der Regel im Alltag verankert sind (z.B. Würfel).
- Räumliche Beziehungen werden dabei auch zur Lösung einfacher Probleme genutzt.
- Achsenspiegelungen werden in gut strukturierten Umgebungen (Gitternetz, Geobrett) ausgeführt.
- Ihre wesentlichen Eigenschaften werden zur Bearbeitung unterschiedlicher Aufgabenstellungen herangezogen.

Stufe III: Erkennen und Nutzen von Zusammenhängen in einem vertrauten (mathematischen und sachbezogenen) Kontext

- Durch das Curriculum vorgegebene Begriffe der ebenen und räumlichen Geometrie werden korrekt verwendet.
- Räumliche Beziehungen werden zur Lösung komplexerer Aufgaben genutzt, sodass erweiterte Problemlösefähigkeiten gezeigt werden.

- Achsenspiegelungen sind nun über die Phänomene hinausgehend in ihren wesentlichen Eigenschaften bekannt.
- Vertraute ebene Figuren (z.B. Quadrat, Rechteck, Kreis) können in Hinblick auf ihre Symmetrieeigenschaften untersucht werden.
- Bei Körpern kann mit verschiedenen Darstellungen (z.B. Netz) sinnvoll gearbeitet werden, wobei Zusammenhänge genutzt werden.

Stufe IV: Sicheres und flexibles Anwenden von begrifflichem Wissen und Prozeduren im curricularen Umfang

- Begriffe der ebenen und der räumlichen Geometrie werden flexibel verwendet, wobei unterschiedliche Darstellungen sicher in ihren Zusammenhängen gesehen werden.
- Bedingungen etwa zur Lage und Größe von Quadraten werden bei ihrer Konstruktion berücksichtigt.
- Beispiele von Würfel- und Quadernetzen werden korrekt erkannt, eventuelle Fehler können korrigiert werden.
- Maßstabsgerechtes Zeichnen wird bei gegebenen Teilfiguren geleistet.
- Es wird eine Vertrautheit mit grundlegenden mentalen Operationen im Raum verlangt.
- Insbesondere verlangt die Lösung von Aufgaben auf dieser Stufe unterschiedliche allgemeine mathematische Kompetenzen, teilweise auch in Kombination.

Stufe V: Modellierung komplexer Probleme unter selbstständiger Entwicklung geeigneter Strategien

- Umfangreiches curricular verankertes Wissen wird auch in ungewohnten Situationen flexibel genutzt.
- Begriffe und Methoden der ebenen und räumlichen Geometrie können in komplexen Situationen angewendet werden.
- Insbesondere werden Verallgemeinerungen geleistet.
- Die Lösungen mancher Aufgaben erfordern ein hohes Maß an räumlichem Denken, aber auch eine gute analytische Durchdringung.
- Aufgabenstellungen und ihre Lösungen können kritisch reflektiert werden.
- Es kann ohne Vorgaben maßstabsgerecht gezeichnet werden.