

Beschreibungen der Kompetenzstufen für die verschiedenen inhaltlichen Kompetenzen im Fach Mathematik

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

Beschreibung der Kompetenzstufen in Mathematik (Muster und Strukturen)

Stufe I (Punktwerte unter 390): technische Grundlagen (Routineprozeduren auf Grundlage einfachen begrifflichen Wissens)

Es werden sehr einfache Gesetzmäßigkeiten in Mustern erkannt, die auf vertrauten numerischen Zusammenhängen („leichte“ Einmaleinsreihen, insbesondere Verdoppeln) beruhen. Sehr einfache geometrische Muster werden erkannt und fortgesetzt.

Stufe II (Punktwerte von 390 bis 459): einfache Anwendungen von Grundlagenwissen (Routineprozeduren in einem klar strukturierten Kontext)

Einfache Zahlenfolgen werden nach einer gegebenen Vorschrift fortgesetzt, fehlerhafte Einträge werden in solchen Zahlenfolgen erkannt. Bei einfachen, bildlich oder numerisch gegebenen Folgen wird die Grundstruktur des Musters erkannt (z. B. fortgesetzte Addition einer kleinen Zahl). Zahlen im Tausenderraum werden in Stellenwerttafeln sicher dargestellt und nach Vorschrift variiert. Einfache proportionale Zuordnungen (wie etwa das Verdoppeln) werden erkannt und angewendet.

Stufe III (Punktwerte von 460 bis 529): Erkennen und Nutzen von Zusammenhängen in einem vertrauten (mathematischen und sachbezogenen) Kontext

Gesetzmäßigkeiten werden auch bei komplexeren Mustern erkannt und Muster können entsprechend fortgesetzt werden. Dabei werden analytische Fähigkeiten genutzt, sodass die Bestimmung eines beliebigen Elements an einer vorgegebenen Stelle auch ohne eigene Anschauung oder konkretes Manipulieren möglich ist. Gesetzmäßigkeiten in Zahlenfolgen werden bei Zahlenmaterial im curricularen Umfang erkannt und begründet beziehungsweise kommuniziert. Zahlen werden in einer Stellentafel gezielt manipuliert und das Ergebnis wird sinnvoll interpretiert. Proportionale Zuordnungen werden erkannt und interpretiert. In einfachen Sachsituationen werden funktionale Beziehungen erkannt und interpretiert und es werden insbesondere proportionale Zuordnungen zur Modellierung und Lösung von Problemen genutzt.

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 (Punktwerte von 530 bis 599): sicheres und flexibles Anwenden von begrifflichem Wissen und Prozeduren im curricularen Umfang

Komplexe Muster können analysiert und zeichnerisch oder numerisch fortgesetzt werden. Dabei werden insbesondere Gesetzmäßigkeiten auch dann erkannt, wenn Zahlenfolgen nicht durch die Addition einer bestimmten Zahl oder die Multiplikation mit einem bestimmten Faktor erzeugt wurden, beziehungsweise wenn die Glieder nicht in Form von Zahlen, sondern in Form von Rechtermen gegeben sind. Zusammenhänge zwischen verschiedenen Darstellungen (z. B. bildliche beziehungsweise numerische Darstellungen) werden auch bei schwierigeren Folgen oder Mustern gesehen. Zahldarstellungen in Stellenwerttafeln können auch bei sehr großen Zahlen nach Vorschrift selbstständig und systematisch verändert werden. Proportionale Zuordnungen werden zur Modellierung und Lösung von Sachaufgaben genutzt.

Stufe V (Punktwerte ab 600): Modellierung komplexer Probleme unter selbstständiger Entwicklung geeigneter Strategien

Der Umgang auch mit schwierigen Zahlenfolgen (z. B. unter Verwendung von Quadratzahlen oder mehreren Rechenarten) ist sicher. Gesetzmäßigkeiten werden auch erkannt, wenn verschiedene Operationen zu verbinden sind. Diese können auch begründet werden. Arithmetische Muster werden nach vorgegebenen Kriterien konstruiert, wobei eigenständig Lösungsstrategien entwickelt werden. Proportionale Zuordnungen können im Zusammenhang mit einfachen Bruchzahlen und Dezimalbrüchen angewendet und in Sachsituationen auch unter Verwendung von tabellarischen Darstellungen interpretiert werden. Selbst ungewohnte funktionale Zusammenhänge werden in Sachsituationen modelliert.

**Beschreibung der Kompetenzstufen in Mathematik
(Größen und Messen)**

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

- Einfache Repräsentanten von standardisierten Einheiten für Geldwerte, Zeitspannen, Längen, Gewichte und Rauminhalte sind bekannt.
- Größenvergleiche werden bei übereinstimmender Einheit bzw. in Bezug auf Längen und Gewichten auch bei benachbarten Einheiten durchgeführt.
- Bei Geldwerten werden Eurobeträge in Cent umgewandelt, wobei in einfachen Fällen auch die Kommaschreibweise verwendet wird.
- Bei Längen und Gewichten kann in eine benachbarte Einheit ohne Verwendung der Kommaschreibweise umgewandelt werden.
- Größenordnungen von sehr einfachen, aus dem Alltag bekannten Repräsentanten werden korrekt angegeben.

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

- Das Umwandeln von Größen in gegebene Einheiten wird auch bei gemischten Größenangaben durchgeführt, wobei das Zahlenmaterial einfach ist.
- Geeignete Repräsentanten für Größen sind bekannt.
- Größen können in einfachen Sachsituationen angewendet werden, wobei die dabei benutzten Einheiten einen deutlichen Bezug zum Alltag der Kinder haben und ihnen somit nicht nur aus dem Unterricht vertraut sind.

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

- Größen werden in jeweils benachbarte Einheiten umgewandelt, wobei gemischte Größen, aber auch komplexeres Zahlenmaterial (z.B. große Zahlen, einfache Brüche, Zahlen in Kommaschreibweise auch mit einer Null vor dem Komma) verwendet werden.
- Es werden für die verschiedenen Einheiten geeignete Repräsentanten verwendet bzw. es werden Repräsentanten auch in komplexeren Sachsituationen sinnvoll zugeordnet.

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

- Das Rechnen mit Größen ist sicher und flexibel und umfasst insbesondere Näherungsrechnungen und Überschlagsrechnungen (z.B. mit Geldwerten), aber auch das angemessene Schätzen sowie die Bestimmung von Repräsentanten bei weniger vertrauten Größen.
- Insbesondere werden die Kenntnisse auch in komplexen Sachsituationen angewendet, wobei sowohl das Entwickeln eines geeigneten Modells für eine Lösung als auch das rechnerische Lösen geleistet werden.
- Dabei können auch mehrere Größen auftreten und Zusammenhänge zwischen ihnen genutzt werden.

Stufe V: Modellierung komplexer Probleme unter selbstständiger Entwicklung geeigneter Strategien

- Es werden schwierige Umrechnungen insbesondere im Zusammenhang mit Zeitspannen und Gewichten durchgeführt, bei denen auch gemischte Größen und nicht benachbarte Einheiten auftreten.
- Das Zahlenmaterial umfasst den ganzen curricularen Umfang, wobei gleichzeitig sehr große und sehr kleine Zahlen auftreten, die Kommaschreibweise verwendet wird oder Brüche benutzt werden.
- Komplexe Sachsituationen, die nicht unbedingt dem eigenen Erfahrungsbereich entnommen sind, werden sicher modelliert und auch bei rechnerisch hohen Anforderungen gelöst.
- Dabei werden innerhalb einer Aufgabe Bezüge zwischen verschiedenen Größen hergestellt sowie mehrere Grundrechenarten und schwieriges Zahlenmaterial verwendet.
- Zusammenhänge zwischen Größen werden erkannt, interpretiert und genutzt.
- Insbesondere können Größen im Zusammenhang mit proportionalen Zuordnungen verwendet werden.
- Es werden logische Beziehungen auf der Grundlage eines umfassenden Verständnisses gegebener Größen analysiert.
- Informationen zu Größen werden dem jeweiligen Kontext angemessen dargestellt.