

Operatoren im Fach Mathematik

Stand: August 2021

Im Folgenden werden Operatoren erläutert, die im Fach Mathematik in Abschlussprüfungen verwendet werden. Diese Operatoren können hinsichtlich ihrer Bedeutung durch Zusätze (z.B. „rechnerisch“ oder „graphisch“) spezifiziert werden. Zugelassene Hilfsmittel dürfen zur Bearbeitung verwendet werden, sofern dem kein entsprechender Zusatz entgegensteht.

Sofern durch den Operator nichts anderes bestimmt ist, ist bei der Bearbeitung der Aufgabe das Vorgehen so zu dokumentieren, dass es für eine fachkundige Person nachvollziehbar ist. Im Einzelfall können auch hier nicht aufgeführte Operatoren eingesetzt werden, wenn davon auszugehen ist, dass sich deren Bedeutung aus dem Kontext ergibt (z.B. „auswerten“, „beschriften“, „ankreuzen“, „darstellen“).

Operatoren	Erläuterungen	Beispiele für Sek. I / Oberstufe
angeben, nennen	Die erfragten Objekte, Sachverhalte, Begriffe oder Daten werden ohne Erläuterungen, Begründungen oder Lösungswege mitgeteilt bzw. notiert.	Gib die Lösungsmenge der Gleichung $x^2 - 4 = 0$ an. Geben Sie drei Punkte an, die in der Ebene E liegen. Nennen Sie drei Aspekte, die den Verlauf des Graphen charakterisieren.
auflösen	Gleichungen werden unter Angabe von wesentlichen Zwischenschritten in eine äquivalente Form gebracht. Ziel ist i.A. eine Form, aus der ein Variablen- bzw. Parameterwert unmittelbar abzulesen ist. Ziel kann auch eine vorgegebene Form sein.	Löse die Gleichung nach x auf. Lösen Sie die Matrixengleichung ... nach der Matrix X auf.

Operatoren	Erläuterungen	Beispiele für Sek. I / Oberstufe
begründen	Ein Sachverhalt wird durch logische Schlüsse auf Gesetzmäßigkeiten oder kausale Zusammenhänge zurückgeführt. Hierbei sind mathematische Regeln und Beziehungen zu nutzen. <i>Aufgrund der verschiedenen Ausprägungen des Operators „Begründen“ ergeben sich Überschneidungen mit „Beweisen“ und „Zeigen“, wobei dort formale bzw. rechnerische Aspekte eine höhere Bedeutung haben.</i>	Begründe, warum eine quadratische Gleichung höchstens zwei Lösungen haben kann. Begründen Sie, dass die Funktion nicht mehr als drei Wendestellen haben kann. Begründen Sie, warum von einer binomialverteilten Zufallsgröße ausgegangen werden kann.
berechnen	Ergebnisse werden von einem Ansatz ausgehend auf rechnerischem Wege gewonnen. <i>Auch die Nutzung des Taschenrechners ist zulässig.</i>	Berechne den Flächeninhalt eines Rechtecks mit den Seitenlängen 5 cm und 7 cm. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses A.
beschreiben	Sachverhalte oder Verfahren werden in Textform unter Verwendung der Fachsprache in vollständigen Sätzen dargestellt. <i>Hier sind auch Einschränkungen möglich: „Beschreiben Sie in Stichworten“.</i>	Beschreibe, wie man einen auf zwei Stellen genauen Näherungswert für π bestimmen kann. Beschreiben Sie einen Lösungsweg.
bestimmen, ermitteln	Ergebnisse werden durch Nutzung mathematischer Überlegungen oder Verfahren gewonnen. <i>Alle Werkzeugebenen, d.h. auch die Nutzung des Taschenrechners sowie das Ablesen aus gegebenen Diagrammen, Skizzen, Abbildungen usw., sind zulässig.</i>	Bestimme dasjenige Rechteck mit dem Umfang 20 cm, welches den größten Flächeninhalt hat. Bestimmen Sie aus diesen Werten die Koordinaten der beiden Punkte. Ermitteln Sie den Schnittpunkt.

Operatoren	Erläuterungen	Beispiele für Sek. I / Oberstufe
beurteilen	Zu einem Sachverhalt wird eine selbstständige Bewertung unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formuliert.	Beurteile, ob das Spiel fair ist. Beurteilen Sie, wie gut die vorgeschlagene Funktion das Problem modelliert.
beweisen, widerlegen	Aussagen oder Sachverhalte werden unter Verwendung von bekannten mathematischen Sätzen, logischen Schlüssen und Äquivalenzumformungen bestätigt oder falsifiziert, ggf. unter Verwendung von Gegenbeispielen. <i>Verwendete Variablen werden eingeführt.</i>	Beweise: Wenn sich in einem Viereck die Diagonalen halbieren, dann sind die gegenüberliegenden Seiten parallel zueinander. Beweisen Sie, dass die vier Mittelpunkte der Seiten des Vierecks in einer Ebene liegen. Beweisen oder widerlegen Sie die gegebene These.
entscheiden	Unter mehreren Möglichkeiten werden eine oder mehrere ausgewählt. <i>Eine Begründung der Entscheidung wird gesondert gefordert.</i>	Entscheide, welche der folgenden Geradengleichungen die abgebildete Gerade beschreibt. Entscheiden Sie, welche der Ihnen bekannten Verteilungen zur Problemstellung passt. Entscheiden und begründen Sie, welche der Alternativen die kostengünstigere ist.
ergänzen, vervollständigen	Ein teilweise vorgegebener Entwurf oder Sachverhalt wird nach Vorgaben erweitert oder weiterentwickelt.	Ergänzen Sie die Gleichung so, dass die Lösungsmenge leer ist. Vervollständigen Sie die Wertetabelle.

Operatoren	Erläuterungen	Beispiele für Sek. I / Oberstufe
erläutern	Sachverhalte oder Verfahren werden in angemessener Textform nachvollziehbar und verständlich dargestellt und gegebenenfalls durch zusätzliche Informationen und Beispiele veranschaulicht.	Erläutere den Zusammenhang zwischen den Parametern a, u und v in der Parabelgleichung $f(x) = a(x-u)^2 + v$ und der Lage der zugehörigen Parabel im Koordinatensystem. Erläutere den fachlichen Zusammenhang der Begriffe rationale Zahlen, irrationale Zahlen und reelle Zahlen. Erläutern Sie den Unterschied zwischen einem Ergebnis und einem Ereignis bei einem Zufallsexperiment.
erstellen	Zu einem Sachverhalt wird eine mathematische Darstellung in fachlich korrekter, meist vorgegebener Form angefertigt.	Erstelle zu dem durchgeführten Zufallsexperiment eine Häufigkeitstabelle. Erstellen Sie eine Wertetabelle der Wahrscheinlichkeitsverteilung.
herleiten	Die Entstehung oder Entwicklung eines gegebenen Sachverhalts aus allgemeineren Sachverhalten wird nachvollziehbar dargestellt.	Leite die Gleichung für den Flächeninhalt des Trapezes her. Leiten Sie die gegebene Gleichung der Stammfunktion her.
interpretieren, deuten	Eine graphische Darstellung oder ein Term bzw. die Ergebnisse einer mathematischen Überlegung (z.B. das Ergebnis einer Rechnung) werden rückübersetzt auf das ursprüngliche Problem.	Berechne die Nullstellen der quadratischen Funktion und interpretiere das Ergebnis. Interpretieren Sie das Ergebnis im Sachzusammenhang.

Operatoren	Erläuterungen	Beispiele für Sek. I / Oberstufe
klassifizieren	Objekte oder Sachverhalte werden nach vorgegebenen oder selbstständig zu wählenden Kriterien unter Benennung des Ordnungsschemas in Klassen eingeteilt. <i>Eine Begründung der vorgegebenen bzw. selbst gewählten Kriterien wird ggf. gesondert gefordert.</i>	Klassifizieren Sie die Graphen der Schar.
modellieren	Zu einem realen Sachverhalt wird ein mathematisches Modell entwickelt.	Modellieren Sie den Sachverhalt durch eine geeignete Funktion.
skizzieren	Die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes oder einer Struktur werden graphisch angemessen dargestellt – eventuell als Freihandzeichnung; in der Regel ohne Berücksichtigung eines Maßstabs.	Skizziere das in der Aufgabe beschriebene Grundstück. Skizzieren Sie den Graphen der Funktion f. Skizzieren Sie die drei Objekte unter Berücksichtigung der gegenseitigen Lage.
untersuchen, prüfen	Sachverhalte oder mathematische Objekte werden nach vorgegebenen oder selbst gewählten Aspekten analysiert und nach fachlich üblichen, sinnvollen Kriterien dargestellt. Dabei müssen unter Umständen selbstständig Fallunterscheidungen vorgenommen werden.	Untersuche, in wie viele Gebiete drei Geraden die Zeichenebene zerlegen. Untersuchen Sie, ob es eine Funktion der Schar gibt, deren Graph keinen Hochpunkt besitzt. Prüfen Sie, ob die beiden Graphen Berührungspunkte haben.

Operatoren	Erläuterungen	Beispiele für Sek. I / Oberstufe
vergleichen	Nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten werden Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermittelt und dargestellt. <i>Eine Beurteilung wird ggf. gesondert gefordert.</i>	Vergleiche die beiden Lösungsverfahren. (Ein lineares Gleichungssystem wird mit dem Gleichsetzungsverfahren und dem Einsetzungsverfahren gelöst.) Vergleichen Sie den Verlauf der Graphen der Funktionen f_a für positive und für negative Parameter a. Vergleichen Sie die Entwicklung der beiden Populationen in den ersten zehn Tagen. Vergleichen Sie die beiden Lösungsverfahren und beurteilen Sie deren Genauigkeit.
zeichnen, konstruieren	Eine hinreichend exakte Abbildung wird – gegebenenfalls maßstabsgetreu – angefertigt.	Zeichne den Graphen der Funktion. Zeichnen Sie den Graphen der Funktion in einem geeigneten Koordinatensystem.
zeigen, nachweisen	Eine Aussage oder ein Sachverhalt wird nach gültigen Schlussregeln, mit Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigt. <i>Teile der Argumentationskette können ohne Herleitung aus den eingeführten Hilfsmitteln gewonnen werden.</i>	Zeige, dass das Dreieck gleichschenkelig ist. Zeigen Sie, dass die Punkte A, B und C auf einer Geraden liegen. Weisen Sie nach, dass die beiden gefundenen Vektoren orthogonal zueinander sind.
zuordnen	Zwischen den Objekten zweier Mengen wird nach sinnvollen Kriterien eine Beziehung hergestellt.	Ordnen Sie jedem Graphen eine der vorgegebenen Funktionsgleichungen zu.