

In diesem Buch wirst du einer Vielzahl an Arbeitsaufträgen begegnen und diese bearbeiten. In den Aufgabenstellungen werden dabei sogenannte **Operatoren** verwendet. Operatoren sind immer wiederkehrende Begriffe, die beschreiben, auf welche Art und Weise die Aufgabe gelöst werden soll. So kannst du beispielsweise, je nach verwendetem Operator, einen Versuchsaufbau entweder mit Worten beschreiben oder eine Zeichnung davon anfertigen. Die folgende Liste soll dir zeigen, welche Operatoren in diesem Buch verwendet werden und was sie bedeuten.

Operator	Erklärung	Beispiel
abschätzen	Gib durch begründete Überlegungen oder Überschlagsrechnungen den ungefähren Wert einer Größe an.	Schätze die Dichte der Schachfigur ab. <i>Die Figur besteht hauptsächlich aus Holz und hat daher eine Dichte von ca. $0,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.</i>
begründen	Bestätige Aussagen mit (fach-)sprachlich folgerichtigen Argumenten oder bestätige die Aussagen rechnerisch.	Begründe, dass das Foto am Kühlschrank haften bleibt. <i>Das Foto ist zwischen Magnet und Kühlschrank eingeklemmt. Der Magnet bleibt haften, weil die Kühlschranktür aus ferromagnetischem Metall ist.</i>
berechnen	Ermittle den Wert einer Größe mithilfe einer Rechnung und mit einem nachvollziehbaren Lösungsweg.	Berechne das Volumen des Körpers mit $m = 850 \text{ g}$ und $\rho = 1,30 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. $V = \frac{m}{\rho} = \frac{850 \text{ g}}{1,30 \text{ g/cm}^3} = 654 \text{ cm}^3.$
beschreiben	Gib einen Sachverhalt in eigenen Worten unter Berücksichtigung der Fachsprache strukturiert wieder.	Beschreibe, wie sich die Eisenspäne in der Nähe des Magneten ausrichten. <i>Die Späne richten sich entlang von gebogenen Linien aus, die vom Nord zum Südpol des Magneten führen.</i>
bestimmen / ermitteln	Finde eine Lösung oder einen Zusammenhang anhand vorliegender Informationen und des bereits von dir gelernten Fachwissens, ggf. auch mithilfe eigener Berechnungen.	Bestimme die Masse der Schachfigur, ohne eine Waage zu verwenden. <i>Aus der recherchierten Dichte und dem gemessenen Volumen lässt sich die Masse des Körpers berechnen:</i> $m = \rho \cdot V = 0,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 480 \text{ cm}^3 = 336 \text{ g} = 0,3 \text{ kg}.$
beurteilen / Stellung nehmen	Gib zu einer Aussage eine fachlich begründete, selbstständige Einschätzung ab.	Nimm dazu Stellung, dass Laserpointer ohne Einschränkung frei erworben werden können. <i>Ich finde das zwar gut, weil man mit Laserpointern schöne Lichteffekte erzeugen kann. Man sollte damit aber vorsichtig umgehen, da sie die Augen schädigen können.</i>

Nutze zur Berechnung eine passende Formel.

darstellen / anfertigen / erstellen	Gib Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden oder Ergebnisse in geeigneter Form wieder.	Stelle deine Beobachtungen in geeigneter Form dar. <i>Anhand der gemessenen Temperaturwerte in der Tabelle sieht man einen Anstieg der Temperatur und damit die Wärmewirkung des elektrischen Stroms.</i>
erklären	Mache Sachverhalte mithilfe von Fachkenntnissen, die du gelernt hast, nachvollziehbar.	Erkläre die Entstehung der Halbschatten. <i>Die Kerzen erzeugen jeweils eigene Schatten, die gegeneinander verschoben sind. In den Gebieten, in denen sich nur einer der Schatten befindet, entstehen die Halbschatten.</i>
erläutern	Füge noch neue Informationen hinzu.	
herleiten	Stelle mithilfe bekannter Gesetzmäßigkeiten oder Experimente einen neuen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen her.	Leite mithilfe deiner Messergebnisse einen Zusammenhang zwischen Masse, Dichte und Volumen her. <i>Die Messergebnisse zeigen, dass sich die Dichte aus $\rho = \frac{m}{V}$ bestimmen lässt.</i>
nennen / angeben	Gib Beispiele, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne nähere Erläuterungen wieder.	Nenne alle dir bekannten Bauteile eines elektrischen Stromkreises. <i>Mögliche Bestandteile sind Batterie, Lampe und Schalter.</i>
skizzieren	Reduziere Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche und stelle diese grafisch dar.	Skizziere den Aufbau des Versuchs.
vergleichen	Die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Sachverhalten / Größen usw. sollen herausgestellt, festgestellt oder herausgearbeitet werden.	Vergleiche das Verhalten von positiven/negativen Ladungen mit dem von Magneten. <i>Gleichnamige Pole und gleichnamige Ladungen stoßen sich ab, ungleichnamige Pole/Ladungen ziehen sich an.</i>
zeichnen	Erstelle eine möglichst exakte grafische Darstellung.	Zeichne die Kern- und Halbschatten in die Grafik ein.
zeigen / bestätigen	Führe Aussagen durch Argumente, Experimente oder Rechnungen auf bekannte Zusammenhänge zurück.	Bestätige durch ein Experiment, dass mit diesem Stromkreis die Lampe zum Leuchten gebracht wird. <i>Anhand des Fotos des durchgeführten Experiments sieht man, dass die Lampe leuchtet.</i>

Manchmal hilft auch eine Zeichnung bei der Erklärung.

Manchmal wird auch verlangt, „eine Skizze zu zeichnen“. Gemeint ist hier: skizzieren!

Die Operatoren „untersuchen“, „formulieren“, „ergänzen“, „prüfen“, „ablesen“ oder „konstruieren“ verstehst du sicher auch ohne weitere Erklärung.