



# Operatoren (detailliert)

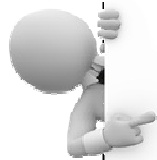


Alle Klasse [Vers. 1.1]

Unterrichtsreihe:  
**Allgemeines**

Seite im Hefter: .....

Datum: .....



Textureart - Fotolia.com

- **Kognitive Aufgaben** sind Aufgaben, bei denen es um die Verarbeitung bzw. Verwertung von Informationen geht. Hierbei musst du etwas wahrnehmen oder dich an etwas erinnern. Solche Aufgaben dienen dem Gewinn von Kenntnissen und Erkenntnissen.
- **Handlungsorientierte Aufgaben** sind Aufgaben, bei denen du nicht nur durch Denken, sondern auch durch Handeln zum Ziel kommst. Solche Aufgaben zielen auch auf den Gewinn von Fertigkeiten ab.

## Operatoren für kognitive Aufgaben

Operator	Erwartete Leistung	Beispiel	AFB
<b>Nennen</b> (Angaben)	Daten, Elemente, Begriffe, Sachverhalte ohne Erläuterungen oder Lösungswegen <b>aufzählen</b> .	<b>Gib</b> die Summenformel von Wasser <b>an</b> .	I
<b>Definieren</b>	<b>Begriffe exakt</b> (evtl. auch mithilfe von Beispielen) <b>beschreiben</b> .	<b>Definiere</b> den Begriff Oxidation.	I
<b>Beschreiben</b>	Sachverhalte, Strukturen oder Zusammenhänge <b>strukturiert</b> und fachsprachlich richtig <b>mit eigenen Worten</b> und in vollständigen Sätzen <b>wiedergeben</b> , evtl. unter Zuhilfenahme grafischer Möglichkeiten.  Es sind auch Beschränkungen möglich: "Beschreibe in Stichworten ...".	<b>Beschreibe</b> den Verlauf der Reaktion.	I-II
<b>Zusammenfassen</b>	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse <b>auf das Wesentliche reduziert (übersichtlich) darstellen</b> .	<b>Fasse</b> die Teilergebnisse zu einem Merksatz <b>zusammen</b> .	I-II
<b>Darstellen</b> (Benennen)	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden Bezüge oder Modellvorstellungen <b>kurz</b> , aber <b>strukturiert</b> und gegebenenfalls fachsprachlich und/oder mit Hilfe einer Zeichnung <b>wiedergeben</b> (skizzieren, zeichnen). Hierzu gehört auch das fachgemäße Benennen von Verbindungen oder Laborgeräten.	<b>Stelle</b> die Versuchsergebnisse in Form einer Tabelle <b>dar</b> .  <b>Benenne</b> den Stoff mit systematischen Namen aufgrund der vorliegenden Strukturformel.	I-III
<b>Ableiten</b>	Auf der Grundlage wesentlicher Merkmale sachgerechte <b>Schlussfolgerungen ziehen</b> .	<b>Leite</b> aufgrund deiner Versuchsbeobachtungen eine Aussage zur Löslichkeit der Alkohole <b>ab</b> .	II

<b>Begründen</b>	Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten bzw. kausalen Beziehungen von <b>Ursachen und Wirkung</b> zurückführen.	<b>Begründen Sie</b> die unterschiedlichen Säurestärken <b>anhand</b> der strukturellen Gegebenheiten.	II-III
<b>Vergleichen, Gegenüberstellen</b>	Nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten <b>Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen.</b>	<b>Vergleiche</b> die Affinität von Magnesium und Eisen zu Sauerstoff.	II-III
<b>Erklären</b>	Sachverhalt mit Hilfe eigener Kenntnisse und <b>mit Bezug auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Ursachen</b> in einen Zusammenhang einordnen und ihn nachvollziehbar, <b>verständlich machen.</b>	<b>Erkläre</b> die Wasserlöslichkeit von Alkoholen.	II-III
<b>Erläutern</b>	Einen Sachverhalt auf der Grundlage von Vorkenntnissen veranschaulichend darstellen und durch <b>zusätzliche Informationen</b> verständlich machen.	<b>Erläutere</b> die Bindungsverhältnisse in einem Wassermolekül auf der Grundlage des Schalenmodells.	II-III
<b>Diskutieren (Erörtern)</b>	Argumente und Beispiele zu einer Aussage oder These (erschöpfend) einander <b>gegenüberstellen</b> und <b>abwägen.</b>	<b>Diskutieren Sie</b> die Möglichkeiten die Lage des chemischen Gleichgewichtes beim Haber-Bosch-Verfahren zu beeinflussen.	II-III
<b>Interpretieren, Deuten, Schlussfolgerungen ziehen</b>	Vorgegebene Sachverhalte, Phänomene, Strukturen oder Ergebnisse <b>in einen Erklärungszusammenhang bringen und auf das ursprüngliche Problem beziehen.</b>	<b>Interpretiere</b> die Versuchsbeobachtungen. <b>Ziehe Schlussfolgerungen</b> aus den Ergebnissen der beiden Versuche.	II-III
<b>Anwenden, Übertragen</b>	Einen bekannten Sachverhalt, eine bekannte Methode <b>auf eine neue Problemstellung beziehen.</b>	<b>Wende</b> auf das vorliegende Beispiel das Massenwirkungsgesetz <b>an.</b>	II-III
<b>Bewerten, Beurteilen</b>	Einen Gegenstand oder einen Sachverhalt an erkennbaren <b>Wertkategorien</b> oder an bekannten Beurteilungskriterien messen, um <b>eigenständiges Urteil</b> unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden zu formulieren und begründen.	<b>Beurteilen Sie</b> die Umweltverträglichkeit des Waschmittels anhand seiner Inhaltsstoffe.	III
<b>Stellung nehmen</b>	Unter Heranziehung relevanter Sachverhalte ein <b>eigenes, begründetes Urteil</b> zu einem nicht eindeutigen Problem oder Gegenstand durch sorgfältiges Abwägen argumentativ entwickeln und darlegen.	<b>Nehmen Sie Stellung</b> zur Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen in der Kunststoffindustrie.	III

## Operatoren für eher handlungsorientierte Aufgaben

Operator	Erwartete Leistung	Beispiel	AFB
<b>Aufbauen</b>	Laborgeräte zielgerichtet und zweckmäßig <b>anordnen</b> und <b>kombinieren</b> .	<b>Baue</b> unter Verwendung der angegebenen Geräte den Versuch <b>auf</b> .	I
<b>Beschriften</b>	Zeichnungen, Diagramme, Graphen etc. <b>mit Fachbegriff kennzeichnen</b> oder eine entsprechende <b>Legende anfertigen</b> .	<b>Beschrifte</b> den Versuchsaufbau.	I
<b>Benennen</b>	Elemente, Sachverhalte, Begriffe oder Daten erkennen und <b>angeben</b> .	<b>Benenne</b> die abgebildeten Laborgeräte.	I
<b>Beobachten</b>	Vorgänge <b>aufmerksam betrachten</b> , z.B. bei einem Versuch, um gezielte Informationen zu erhalten.	<b>Beobachte</b> den Reaktionsverlauf.	I-II
<b>Durchführen</b>	Eine vorgegebene (oder eigene) <b>Experimentieranleitung umsetzen</b> .	<b>Führe</b> den Versuch laut Vorschrift <b>durch</b> .	I-II
<b>Berechnen (Bestimmen)</b>	Mittels Größengleichungen eine chemische oder physikalische Größe <b>bestimmen</b> .	<b>Berechnen Sie</b> den pH-Wert einer Essigsäure-Lösung der Stoffmengenkonzentration 0,1 mol/l.	i.d.R. I-II
<b>Einordnen, Zuordnen, Ordnen</b>	<b>Mit erläuternden Hinweisen in einen genannten Zusammenhang einfügen</b> .	<b>Ordnen Sie</b> die vorgegebenen Verbindungen nach steigenden Siedepunkten.	I-II
<b>Skizzieren</b>	Die <b>wesentlichen Eigenschaften</b> eines Objektes, eines Sachverhaltes oder einer Struktur <b>grafisch darstellen</b> (auch Freihandskizze möglich).	<b>Skizzieren Sie schematisch</b> den Verlauf der Titrationskurve	I-II
<b>Zeichnen, grafisch darstellen</b>	Eine hinreichend <b>exakte grafische Darstellung</b> anfertigen.	<b>Zeichnen Sie</b> den Verlauf der Titrationskurve anhand der vorgegebenen Messwerte.	I-II
<b>Protokollieren</b>	Beobachtungen und/oder die Durchführung von Experimenten detailgenau und fokussiert auf das Wesentliche zeichnerisch einwandfrei bzw. fachsprachlich richtig wiedergeben.	<b>Protokolliere</b> den Lehrerdemonstrationsversuch.	I-II
<b>Formuliere (Stelle ... auf)</b>	Fachtypisch im Sinne von "Reaktionsschemata oder Reaktionsmechanismus aufstellen" werden vorgegebene chemische Informationen in ein Reaktionsschema übersetzt.  Aber auch: Eine Hypothese aufstellen. Also eine begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren.	<b>Formuliere</b> für die Synthese von Natriumchlorid aus den Elementen das Reaktionsschema in Symbolformelschreibweise.	i.d.R. II

<b>Untersuchen, Analysieren</b>	Unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteile oder Eigenschaften <b>herausarbeiten</b> , unter Umständen mit praktischen Anteilen.	<b>Analysieren Sie</b> das Stoffgemisch auf Anwesenheit von Metallen.	II
<b>Dokumentieren</b>	Alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen im Sinn der (selbst gestellten) Aufgabe <b>sammeln und darstellen</b> .	<b>Dokumentieren Sie</b> Ihre Versuchsreihe.	II
<b>Ermitteln</b>	Einen Zusammenhang oder eine Lösung <b>finden</b> und das Ergebnis <b>formulieren</b> .	<b>Ermittle</b> die Wertigkeit von Magnesium in der Verbindung Magnesiumoxid.	II
<b>Bestätigen</b>	Die <b>Gültigkeit</b> einer Aussage (z.B. einer Hypothese, einer Modellvorstellung, eines Naturgesetzes) zu einem Experiment, zu vorliegenden Daten oder zu Schlussfolgerungen <b>feststellen</b> .	<b>Bestätigen Sie</b> die Annahme, dass alle unedlen Metalle mit Salzsäure zu Wasserstoff und einem Salz reagieren durch ein weiteres Experiment Ihrer Wahl.	II
<b>Planen</b>	Zu einem vorgegebenen Problem ein Experiment <b>entwickeln</b> oder zu einer bereits klaren Fragestellung eine Experimentieranleitung erstellen.	<b>Plane</b> ein Experiment zur Züchtung eines Kupfersulfatkristalls.	II
<b>Entwickeln</b>	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet in einen Zusammenhang bringen, also eine Hypothese, eine Skizze, ein Modell oder eine Theorie weiterführen und ausbauen.	<b>Entwickeln Sie</b> eine Vorgehensweise, um aus Benzol p-Nitrobenzol zu synthetisieren.	II-III
<b>Auswerten</b>	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte <b>in einen Zusammenhang stellen</b> und gegebenenfalls zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen.	<b>Werte</b> die Versuchsbeobachtungen zu den Löslichkeitsversuchen <b>aus</b> .	II-III
<b>Überprüfen, Prüfen</b>	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und <b>eventuelle Widersprüche aufdecken</b> .	<b>Prüfe</b> das Gas auf Sauerstoff.	II-III
<b>Zeigen (Aufzeigen), Nachweisen</b>	<b>Eine Aussage</b> , einen Sachverhalt nach gültigen Regeln, Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen <b>bestätigen</b> .  Oder: Experimente zur Bestätigung eines Sachverhaltes planen und durchführen.	<b>Zeigen Sie</b> mit Hilfe der mesomeren Grenzformeln die Reaktionsfähigkeit des Phenolat-Ions auf.	II-III
<b>Verallgemeinern</b>	Aus einem erkannten Sachverhalt eine <b>erweiterte Aussage</b> formulieren.	<b>Verallgemeinern Sie</b> das Versuchsergebnis.	II-III

### Quellen:

- AkadDir W. Wagner, Didaktik der Chemie, Universität Bayreuth, Operatoren - Universität Bayreuth, am 22.03.13 abgerufen.
- EPA Chemie, Berlin, 2004, am 22.03.13 abgerufen