

## Operatoren Biologie und Chemie (Handlungsanleitung für Schüler)

**Nennen** (Benennen, Angeben, Wiedergeben, Aufzählen, Beschriften, Bezeichnen)  
von:  
Elementen, Sachverhalten, Daten, Bauteilen ect.

**Ordnen** (Einordnen, Zuordnen, Strukturieren, Systematisieren, Zusammenstellen, Klassifizieren...)  
von: Begriffen, fachlichen Aspekten

- in sinnvolle Reihenfolge bringen
- nach bestimmten Kriterien sortieren

**Vergleichen** (Gegenüberstellen...)  
von: Objekten, Vorgängen, Erscheinungen

- Tabelle erstellen wird empfohlen
- Vergleichspunkte
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede

**Beweisen** (Belegen, Anführen, Aufzeigen, Widerlegen...)  
- Aussage mittels Fachwissen oder gegebener Materialien stützen

**Interpretieren** (Deuten, Auslegen...)  
von Graphik:

- Angeben der abhängigen und bestimmenden Größen + weiterer Parameter
- Beschreiben des Graphenverlaufs (mit Daten oder tendenziell)
- Erklären bzw. Begründen des Graphenverlaufes

von Text: Auseinandersetzen mit Aussagen

**Hypothese erstellen** (Vermuten, Voraussagen...)  
- Begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Experimenten, Aussagen oder gegebenen Materialien formulieren

**Lösen offener Aufgaben**

**Beschreiben** (Schildern, Darstellen...)  
von: Objekten, Vorgängen oder Zusammenhängen

- In Satzform und im Präsens
- geordnet (räumlich oder zeitlich)
- mit eigenen Worten + fachsprachlich richtig

**Erläutern** (Veranschaulichen...)  
von: Objekten, Sachverhalten, Vorgängen

- Formulieren wesentlicher Merkmale eines Sachverhaltes
- Konkretisieren mit mindestens 2 Beispielen

**Begründen** (Schlüsse ziehen, Ableiten)

- kausale Beziehungen herstellen (Ursache-Wirkung, Grund - Folgen)
- wenn - dann, weil - deshalb ect.

**Definieren** (Definition bilden...)

- Begriff nennen
- einem Überbegriff zuordnen
- Artunterscheidende Merkmale nennen

**Erklären (Frage nach dem warum ?)**

- Ursächliche Grundlagen (anerkannte Tatsachen, Regeln, Gesetze) finden
- und mit dem Sachverhalt in Zusammenhang bringen (Wesen und Erscheinung)

**Diskutieren** (Erörtern)  
Von: Sachverhalten, Aussagen, Thesen ...

- Pro- und Contra Argumente finden
- Urteil bilden

**Werten** (Bewerten, Urteilen, Stellung nehmen...)  
Von: Sachverhalten, Aussagen, Methoden, Ergebnissen ...

- Beurteilungskriterien, Normen, Werte usw. benennen
- Sachverhalt daran messen

## **Lösen komplexer, offener Aufgaben (Orientierungsaufgaben)**

- 1. Lesen der gesamten Aufgabe einschließlich der Materialien**
  - mit dem Inhalt der Aufgabe vertraut machen
  - Aufgabenstellung erfassen
- 2. Materialien analysieren**
  - wesentliche Aussagen der Texte im Sinne der Fragestellung herausarbeiten (Unterstreichen, Notizen ...)
  - Experimentalergebnisse interpretieren im Sinne der Fragestellung (Kurzaussagen treffen)
  - Graphen interpretieren und Kernaussagen notieren
  - Abbildungen auf Aussagekraft prüfen
  - ungeeignete Materialien kennzeichnen und nicht verwenden ect.
- 2. Lösung formulieren**
  - sinnvolle logische Gliederung erstellen
  - zusammenhängende, logisch strukturierte Aussagen formulieren dabei Aussagen der Materialien zur Argumentation nutzen

## Operatoren Biologie und Chemie (Handlungsanleitung für Schüler)

**Nennen** (Benennen, Angeben, Wiedergeben, Aufzählen, Beschriften, Bezeichnen)  
von:  
Elementen, Sachverhalten, Daten, Bauteilen ect.

**Ordnen** (Einordnen, Zuordnen, Strukturieren, Systematisieren, Zusammenstellen, Klassifizieren...)  
von: Begriffen, fachlichen Aspekten

- in sinnvolle Reihenfolge bringen
- nach bestimmten Kriterien sortieren

**Vergleichen** (Gegenüberstellen ...)  
von: Objekten, Vorgängen, Erscheinungen

- Tabelle erstellen wird empfohlen
- Gemeinsamkeiten
- Unterschiede

**Beweisen** (Belegen, Anführen, Aufzeigen, Widerlegen ...)  
- Aussage mittels Fachwissen oder gegebener Materialien stützen

**Interpretieren** (Deuten, Auslegen ...)  
von Graphik:

- Angeben der abhängigen und bestimmenden Größen + weiterer Parameter
- Beschreiben des Graphenverlaufs (mit Daten oder tendenziell)
- Erklären bzw. Begründen des Graphenverlaufes

von Text: Auseinandersetzen mit Aussagen

**Hypothese erstellen** (Vermuten, Voraussagen ...)  
- Begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Experimenten, Aussagen oder gegebenen Materialien formulieren

**Lösen offener Aufgaben**

**Beschreiben** (Schildern, Darstellen ...)  
von: Objekten, Vorgängen oder Zusammenhängen

- In Satzform und im Präsens
- geordnet (räumlich oder zeitlich)
- mit eigenen Worten + fachsprachlich richtig

**Erläutern** (Veranschaulichen ...)  
von: Objekten, Sachverhalten, Vorgängen

- Formulieren wesentlicher Merkmale eines Sachverhaltes
- Konkretisieren mit mindestens 2 Beispielen

**Begründen** (Schlüsse ziehen, Ableiten)  
- kausale Beziehungen herstellen (Ursache-Wirkung, Grund - Folgen)  
- wenn - dann, weil – deshalb ect.

**Definieren** (Definition bilden ...)  
- Begriff nennen  
- einem Überbegriff zuordnen  
- Artunterscheidende Merkmale nennen

**Erklären (Frage nach dem warum ?)**

- Ursächliche Grundlagen (anerkannte Tatsachen, Regeln, Gesetze) finden
- und mit dem Sachverhalt in Zusammenhang bringen (Wesen und Erscheinung)

**Diskutieren** (Erörtern)  
Von: Sachverhalten, Aussagen, Thesen ...

- Pro- und Contra Argumente finden
- Urteil bilden

**Werten** (Bewerten, Urteilen, Stellung nehmen...)  
Von: Sachverhalten, Aussagen, Methoden, Ergebnissen ...

- Beurteilungskriterien, Normen, Werte usw. benennen
- Sachverhalt daran messen

## **Lösen komplexer, offener Aufgaben (Orientierungsaufgaben)**

- 3. Lesen der gesamten Aufgabe einschließlich der Materialien**
  - mit dem Inhalt der Aufgabe vertraut machen
  - Aufgabenstellung erfassen
- 2. Materialien analysieren**
  - wesentliche Aussagen der Texte im Sinne der Fragestellung herausarbeiten (Unterstreichen, Notizen ...)
  - Experimentalergebnisse interpretieren im Sinne der Fragestellung (Kurzaussagen treffen)
  - Graphen interpretieren und Kernaussagen notieren
  - Abbildungen auf Aussagekraft prüfen
  - ungeeignete Materialien kennzeichnen und nicht verwenden ect.
- 4. Lösung formulieren**
  - sinnvolle logische Gliederung erstellen
  - zusammenhängende, logisch strukturierte Aussagen formulieren dabei Aussagen der Materialien zur Argumentation nutzen