

Erläuterung: Sachkompetenz im Fach Chemie

Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss

Erläuterungen überarbeitet von: Prof. Dr. David-S. Di Fuccia und
Prof. Dr. Maik Walpuski (auf der Grundlage des Erläuterungstextes AHR)

1 Einleitung

Die für den Mittleren Schulabschluss beschriebenen Kompetenzbereiche Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz durchdringen einander und bilden insgesamt die Fachkompetenz im Fach Chemie. Fachkompetenz zeigt sich in der Verbindung von Wissen und Können und wird durch den Umgang mit Inhalten aufgebaut. Die einzelnen Kompetenzbereiche erfordern ein großes Spektrum an Kenntnissen über Konzepte, Theorien, Modelle, Verfahren, Denk- und Arbeitsweisen, Fachsprache, fachtypische Darstellungen und Argumentationsstrukturen, fachliche wie überfachliche Perspektiven und Bewertungsverfahren.

Kompetenzen im Bereich Sachkompetenz werden unter Einbezug von quer zu den Kompetenzbereichen liegenden Basiskonzepten und verbindlichen inhaltlichen Aspekten erworben, über die die Lernenden zum Zeitpunkt des Erwerbs des Mittleren Schulabschlusses verfügen sollen.

Die Kompetenzbereiche sind in Teilbereiche untergliedert.

2 Allgemeine Einführung

Der Kompetenzbereich „Sachkompetenz“ wird verstanden als inhaltliches Wissen und Können in einem bestimmten Sachgebiet, hier der Chemie.

Die Sachkompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis chemischer Begriffe, Konzepte, Gesetzmäßigkeiten, Theorien und Verfahren verbunden mit der Fähigkeit, diese zu beschreiben, zu erklären, sachgerecht zu nutzen und auf fach- und alltagsbezogene Sachverhalte zu übertragen.

Daher reicht die alleinige Reproduktion von erworbenem Wissen nicht aus. Vielmehr liegt der Idee der Wissensanwendung ein funktionaler Wissensbegriff zugrunde: Wissen und Verständnis werden erworben, um es flexibel in fach- und alltagsbezogenen Kontexten anwenden zu können. Dies wird angebahnt, indem chemische Phänomene und inhaltliche Aspekte vor dem Hintergrund der Basiskonzepte und mit Blick auf die für die Chemie typischen Ebenen der Betrachtung ausgewählt und erschlossen werden. Dementsprechend müssen zur Erreichung der

Bildungsstandards passende Phänomene und Sachverhalte herangezogen werden. Diese werden in den Standards selbst jedoch nicht festgelegt. Die einzelnen Standards sind dementsprechend offen formuliert und können variabel durch Basiskonzepte vernetzt und auf verbindliche inhaltliche Aspekte bezogen werden.

3 Konkretisierung der Kompetenzteilbereiche durch Standards

Für die Chemie ist dabei in besonderer Weise charakteristisch, dass Phänomene auf drei verschiedenen Ebenen betrachtet, beschrieben und gedeutet werden können. Diese werden im sogenannten Johnstone-Dreieck beschrieben als die makroskopische und die submikroskopische Ebene sowie die Ebene der Repräsentationen.

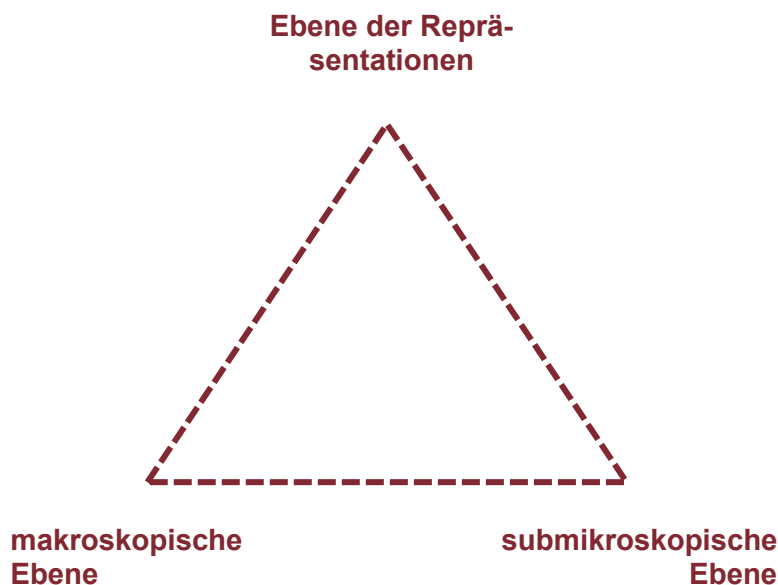


Abbildung 1: Johnstone-Dreieck

Der klaren Trennung der Ebenen einerseits sowie der darauf aufbauenden Vernetzung der auf der unterschiedlichen Ebenen gewonnenen Einsichten andererseits kommt beim Erwerb chemischer Sachkompetenz eine besondere Bedeutung zu. Daher ist der Kompetenzbereich Sachkompetenz in die drei Ebenen gemäß des Johnstone-Dreiecks untergliedert. Aufgrund der herausragenden Wichtigkeit der Zusammenschau aller drei Ebenen für ein vollumfängliches Verständnis eines chemischen Phänomens ist diesen Kompetenzteilbereichen jedoch mit **S 0** ein Standard, der eben diese Zusammenführung in den Blick nimmt, vorangestellt.

Bezogen auf die Kompetenzteilbereiche ergeben sich acht Standards im Bereich der Sachkompetenz.

1. S 1: Die makroskopische Ebene

Dem ersten Kompetenzteilbereich (**S 1**) ist all das zugehörig, was den primären Sinneserfahrungen zugänglich ist, also gesehen, gerochen oder gefühlt werden kann und somit der makroskopischen Ebene bzw. der Stoffebene zugeordnet werden kann. Die Zugehörigkeit der Standards gibt also den Abstraktionsgrad an, der diesen Standards inhärent ist. So sind den Standards hier z. B. auch die Begriffe „Element“ und „Verbindung“ zugeordnet (**S 1.1**), die auf dieser Ebene mit Hilfe der Trennbarkeit bzw. Nichttrennbarkeit von Stoffen mit chemischen Methoden zugänglich sind, während der submikroskopische Aufbau von Stoffen durch den Standard **S 2.1**

im zweiten Kompetenzteilbereich Gegenstand der Betrachtung ist. Ebenso können auf der Stoffebene Ordnungssysteme von Stoffen (**S 1.2**) bereits über den Vergleich von Eigenschaften etabliert werden, z. B. die Unterscheidung von Metallen und Salzen. Auch die Einführung des Periodensystems der Elemente, ebenfalls mit Bezug auf wahrnehmbare Stoffeigenschaften, ist auf diese Art möglich. Die weiteren Standards in diesem Kompetenzteilbereich nehmen schließlich in den Blick, dass Lernenden auch auf der makroskopischen Ebene bereits wichtige Charakteristika chemischer Reaktionen erkennen und beschreiben können.

2. S 2: Die submikroskopische Ebene

Dieser Kompetenzteilbereich nimmt in Form seiner Standards diejenigen Aspekte des submikroskopischen Aufbaus der Materie in den Blick, die in besonderer Weise bedeutsam sind, um chemische Phänomene nicht nur beschreiben, sondern qualitativ erklären zu können. Der Aufbau und die Eigenschaften von submikroskopischen Teilchen sowie die sich daraus ergebenden Wechselwirkungen liefern dabei die Grundlage für wesentliche Einsichten in allen drei Basis Konzepten der Chemie. Atommodelle und Bindungsmodelle als mentale Repräsentationen wurden als für die Erklärung von Sachverhalten auf der submikroskopischen Ebene notwendige Grundlage ebenfalls in diesen Kompetenzteilbereich aufgenommen, auch wenn deren bildliche oder symbolische Darstellung ebenfalls der Ebene der Repräsentationen zugeordnet werden könnte.

3. S 3: Die Ebene der Repräsentationen

Die Ebene der Repräsentationen chemischer Zusammenhänge wird in Kompetenzteilbereich **S 3** mit Hilfe von drei Standards operationalisiert. Sie fassen die Aspekte zusammen, die in besonderer Weise der Formalisierung und Quantifizierung chemischer Betrachtungen dienen, so z. B. die chemische Formelsprache (**S 3.1**) und die Beschreibung chemischer Reaktionen durch Reaktionsgleichungen (**S 3.2**), die ihrerseits sowohl submikroskopisch mit Blick auf die Wechselwirkung einzelner Teilchen als auch makroskopisch als quantitative Beschreibung der Umsetzung von größeren Stoffportionen interpretiert werden können. Die Nutzung von Energie diagrammen als eine alternative Art der formalen Beschreibung einer chemischen Reaktion ist schließlich Gegenstand des Standards **S 3.3** und bildet das Bindeglied zwischen beobachteten Energieübertragungen auf der makroskopischen Ebene und deren Erklärung auf der submikroskopischen Ebene.

4 Literatur zum Weiterlesen

- ◆ Johnstone, A. H. (2000). Teaching of Chemistry – logical or psychological?. *Chemistry Education: Research and Practice*, 1(1), 9–15.