

Zur Aufgabe von Diagnose gehört die Vergewisserung darüber, in wieweit Schülerinnen und Schüler ein Begriffsverständnis entwickelt haben. Die Fachsprache der Naturwissenschaften ist voller neuer Begriffe, die so oft keine Entsprechung in Alltag und Lebenswelt haben oder dort in einem anderen Sinn gebraucht werden. Sie müssen mit Hilfe des Unterrichts neu mit Inhalt und Verständnis gefüllt werden. Dies sind in Chemie zum einen Begriffe, die eine Ebene beschreiben, die unseren Sinnen nicht zugänglich ist, für die Naturwissenschaften insbesondere der Chemie aber eine hohe Relevanz und Deutungsmächtigkeit aufweisen. Als Beispiel kann der Begriff *Atom* und die ganze, in diesem Zusammenhang entstehende Begriffswelt benannt werden. Auf der anderen Seite verwendet die Chemie eine Vielzahl von Begriffen, die der Alltagssprache entlehnt sind, in den Naturwissenschaften jedoch eine oft völlig neue, schärfere und theoriegeleitete Bedeutung erhalten. Beispiele sind etwa Stoff, Verbindung, Reaktion, Verbrennung, um nur einige zu nennen. In diesem Falle ist die Schülerleistung eine andere. Sie müssen zwei Sprachwelten trennen, d.h. Begriffe differenziert verwenden, entscheiden, in welchem Zusammenhang Begriffe verwendet werden und den jeweiligen Bedeutungshorizont, die Theorie und Anwendung zusammenführen. Dies setzt in der Regel ein hohes Sprachbewusstsein voraus. Es ist nicht damit getan, einen Begriff „zu überarbeiten“, d.h. ihn mit einer neuen Bedeutung, mit neuen Inhalten zu versehen, vielmehr geht es darum, bewusst zu entscheiden, welche Bedeutung im jeweiligen Kontext angemessen ist und wie mit dem Begriff jeweils umzugehen ist.

Schwierigkeiten, die Schülerinnen und Schüler in den naturwissenschaftlichen Fächern haben, lassen sich häufig auf ein mangelndes Begriffsverständnis zurückführen nach dem Motto „Worüber ich nicht reden kann, habe ich auch nicht verstanden.“

Mit dem Verfahren des Concept Mapping ist es zumindest ansatzweise möglich, Einblick in die bestehende Begriffswelt der Schülerinnen und Schüler zu nehmen. Anhand einer Concept Map kann das dahinterstehende Denken leicht sichtbar gemacht und reflektiert werden. Ist ein Konzept in dieser Form sichtbar, können Unstimmigkeiten und Wissenslücken leicht identifiziert werden.

Concept Mapping kann eingesetzt werden ...

- als Lernstrategie für ein vertiefendes Erfassen von Zusammenhängen auch in Gruppenarbeit.
- zur Diagnose von Begriffsverständnis zu Beginn eines neuen Themas oder nach einer Unterrichtseinheit.
- zur Überprüfung, als Leistungskontrolle.

Das Erstellen von Concept Maps bedarf der Berücksichtigung lediglich dreier Regeln, die leicht zu erlernen sind:

- Knoten** sollten aus einzelnen **Begriffen** (Substantive, Adjektive) bestehen (Es sind auch Kombinationen erlaubt)
- Begriffe bzw. Knoten** werden durch **Pfeile** verbunden um Zusammenhänge zwischen den Begriffen zu verdeutlichen. Dabei wird jeweils in Pfeilrichtung „gelesen“.
- Pfeile** werden mit Verben bzw. Präpositionen beschriftet.

Im Folgenden wird anhand von zwei Beispielen vorgestellt, wie Concept Mapping im Chemieunterricht gewinnbringend eingesetzt werden kann.

1. Als Lernstrategie

Erfassen von Texten und Zusammenhänge transparent machen

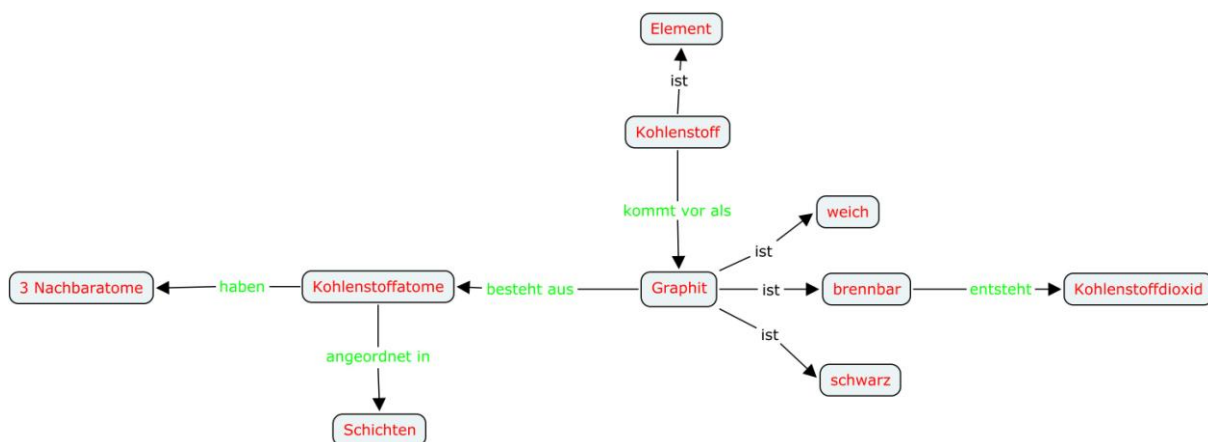
Textbeispiel¹ verändert nach *Chemie heute SI, Schroedel 2001*

Graphit. Das **Element Kohlenstoff** **kommt** in der Natur als **schwarz** glänzender Graphit **vor**, ein **weicher, brennbarer** Stoff. Bei der Verbrennung **entsteht Kohlenstoffdioxid**. Graphit-Kristalle **bestehen aus Kohlenstoff-Atomen**, die in einzelnen **Schichten** **angeordnet** sind. Innerhalb einer Schicht **hat** jedes Kohlenstoff-Atom **drei Nachbaratome**.

1. Heraussuchen der „Begriffe“ bzw. „Knoten“

Graphit, Kohlenstoffatome, Schichten, Nachbarn, Kohlenstoff, Element, weich, brennbar, schwarz, Kohlenstoffdioxid

2. Zusammenhänge klären



¹ nach Sumfleth, Neuroth, Leutner, Concept Mapping – eine Lernstrategie muss man lernen, Chemkon 2010, 17, Nr.2, 66-70

Übung:

Erstellen Sie ein Concept Map aus dem folgenden Text: *nach Chemie heute SI, Schroedel 2005*

Ionenbindung/Ionenverbund

Im Natriumchlorid-Kristall zieht jedes Natrium-Ion die sechs benachbarten Chlorid-Ionen an, wie auch jedes Chlorid-Ion die sechs benachbarten Natrium-Ionen an sich bindet. Zwischen den verschiedenartig geladenen Ionen wirken starke elektrische Anziehungskräfte. Diese Art der chemischen Bindung bezeichnet man als Ionenbindung. Alle Stoffe mit diesem Bindungstyp gehören zu den Salzen. Der gemeinsame Bindungstyp erklärt auch die gemeinsamen Eigenschaften von Salzen:

- Salze besitzen in der Regel hohe Schmelztemperaturen und hohe Siedetemperaturen.
- Salze lösen sich meist gut in Wasser.
- Die wässrigen Lösungen und Schmelzen von Salzen leiten den elektrischen Strom.
- Salze sind spröde. Schlägt an hart auf einen Salzkristall, so zerbricht er in Stücke, die meist wieder die charakteristische Kristallform besitzen.

Platz für die Concept Map:

Literatur:

Klinger, U., Workshop MNU Kongress zum Thema Diagnose von Schülerleistungen durch Begriffsnetze (Concept Mapping)

Sumfleth, Neuroth, Leutner, Concept Mapping – eine Lernstrategie muss man lernen, Chemkon 2010, 17, Nr.2, 66-70

http://www.uni-due.de/chemiedidaktik/09_forschung_agsumfleth.shtml#TeachingMaterials

Software und viele Hintergrundinformationen zu Concept Mapping unter

<http://cmap.ihmc.us/>

Freimann, T. und Schlieker, V.: Concept Map / Begriffsnetz, in Naturwissenschaften im Unterricht Chemie Heft 64/65 12(2001)58f,

Leisen, J. (Hrsg.): Methoden-Handbuch, Varus Verlag Bonn 1999

Häußler, P. et.al.: Naturwissenschaftsdidaktische Forschung - Perspektiven für die Unterrichtspraxis, IPN Kiel 1998

Behrendt, H. und Reiska, P.: Abwechslung im Naturwissenschaftsunterricht mit Concept Mapping, in Plus Lucis 1/2001, S.9f

Behrendt, H., Dahnke, H., Reiska, P.: Einsatz und computergestützte Auswertung von Concept Maps mit modalen Netzen und Bereichsdiagrammen. In: Fischler, H., Peuckert, J. (Hrsg.) : Concept Mapping in fachdidaktischen Forschungsprojekten der Physik und Chemie. Berlin: Logos Verlag 2000

Behrend, H., Häussler, P., Reger, H.: Concept Mapping. Schülerinnen und Schüler legen ihre eigenen Begriffsnetze. NiU / Physik, Heft 38, 1997

Novak, J.D.: Concept Mapping: A Useful Tool for Science Education. In: Journal of Research in Science Teaching

Peuckert, J.: Concept Mapping – Lernen wir unsere Schüler kennen! Teil 1 Grundlagen des Concept Mapping. In: Praxis in der Schule 36 (1999) 1

Peuckert, J., Rothenhagen, A., Sylvester, U.: Concept Mapping – Lernen wir unsere Schüler kennen! Teil 2 Diagnose von Wissensentwicklungen mittels Concept Mapping; ein Bericht aus der Praxis. In: Praxis in der Schule 37 (1999) 2