

Das richtige Beantworten von Fragen und scheinbar korrekte Anwenden von Konzepten erfolgt oftmals auf Grundlage einer mechanischen Abarbeitung von Regeln. Ob eine Sache wirklich verstanden ist, wird damit nicht unbedingt gezeigt.

Um die bei Versuchen gemachten Beobachtungen verstehen zu können, werden diese oft auf bis dato schon bekannte Konzepte zurückgeführt. Doch muss das von Schülern dabei verwendete Konzept nicht unbedingt das passende, richtige sein. Für die Schüler scheint es aber an dieser Stelle gar keine Schwierigkeiten zu geben, da es für sie eine schlüssige Erklärung gibt, die sich in ihre Erfahrungswelt einordnen lässt. Im weiteren Unterricht zeigt sich jedoch oft, dass das verwendete Konzept und damit auch die Erklärung nicht passend sind.

Um das Verständnis seiner Schüler ergründen zu können, stellt ein Lehrer Fragen. Bei Kindern würde man wohl von der Warum-Frage sprechen. Mit Hilfe von sogenannten diagnostischen Fragen ist es dem Lehrer möglich, einen Einblick in die angelegten Strukturen beim Schüler zu nehmen. Das ist nicht neu und wurde schon vor über 15 Jahren als ein Merkmal von gutem Unterricht beschrieben¹. Allerdings sind diese diagnostischen Fragen im realen Unterricht meist ad hoc gestellte Fragen und treffen oft nicht besonders gut den Kern der Sache. Mit Hilfe der hier vorgestellten Maßnahmen lässt sich der Einblick in das bei den Schülern vorhandene Verständnis deutlich zielsicherer vornehmen, auch für Kollegen mit noch wenig Unterrichtserfahrung.

Im Folgenden werden zwei Diagnosemaßnahmen vorgestellt, die es zum Ziel haben einen Einblick in die Konzepte der Schüler zu nehmen und Verständnisschwierigkeiten aufzudecken. Im Ansatz werden durch diese Maßnahmen selbst auch schon Korrekturen der vorliegenden Misskonzepte eingeleitet.

1. Faltblatt

Im Unterricht sind Lehrern die verschiedensten „falschen“ Erklärungen, sogenannte Misskonzepte, zu einem Phänomen schon einmal begegnet. Z.B. wird von Schülern der Übergang in einen anderen Aggregatzustand beim Erhitzen eines Stoffes, auf der Teilchenebene oft mit dem Einhergehen von Bindungsbrüchen beschrieben.

Kennt man als Lehrer weit verbreitete Misskonzepte von Schülern, so kann man diese relativ schnell auch in Aussagen der Schüler entdecken und entsprechend angehen.

Auf einem Faltblatt sind solche Aussagen, die durchaus von Schülern selbst kommen könnten, aufgeführt. Auch richtige Aussagen sind dabei. Zum Thema Chemische Reaktion könnten das z.B. die folgenden Aussagen sein:

- Eisensulfid ist ein Gemisch aus Eisen und Schwefel.
- Eisen und Schwefel bilden ein heterogenes Gemisch.
- Eisensulfid ist ein Reinstoff.
- Eisensulfid enthält mehr innere Energie als das Gemisch aus Eisen und Schwefel.

¹ Herkömmliches und diagnostisches Fragen beim Lehren der Umkehrbarkeit einer chemischen Reaktion, R. Hüttner, Chem. Sch. 41 (1994) 4, S. 134-136

- Nach der chemischen Reaktion enthält die Umgebung mehr Energie als vor der Reaktion von Eisen mit Schwefel.
- Das Reaktionsprodukt enthält Eisen.

Die Schüler haben nun die Aufgabe nacheinander die richtigen von falschen Aussagen zu unterscheiden und Sie jeweils zu markieren. Im sich anschließenden Zweiergespräch zwischen den Schülern soll dann ein Abgleich erfolgen. Dazu müssen die Schüler miteinander reden und Argumente austauschen, um sich schließlich auf eine gemeinsame Einschätzung zu einigen.

Im Plenum wird dann die „Lösung“ besprochen. Offene Fragen und Unklarheiten können hier geklärt werden.

Faltblätter sind Diagnosemaßnahmen, mit denen man Misskonzepte der Schüler gezielt anspricht und damit auch aufspürt. Die Gestaltung der Faltblätter basiert meist auf der Erfahrung der Lehrerin bzw. des Lehrers. Die zur Auswahl gestellten Aussagen sind meist von Schülern zur Thematik schon einmal gemachte Äußerungen.

Beispiel:

Kleiner Diagnosetest			
Gegeben ist folgendes richtiges Reaktionsschema Eisen + Schwefel $\longrightarrow$ Eisensulfid; exotherm 1. Wenn du als Erste(r) das Blatt erhältst, kreuze die richtigen Aussagen in der ganz rechten Spalte an (○) und knicke dann das Blatt an den gestrichelten Linien nach hinten (erst 1., dann 2.). Gib es dann deinem rechts von dir sitzenden Mitschüler. 2. Wenn du als Zweite(r) das Blatt erhältst, falte nicht auf und kreuze die richtigen Aussagen auf der rechten Seite an (◇). 3. Beide Schüler, die das Blatt bearbeitet haben, falten es auf, diskutieren miteinander die Ergebnisse und tragen dann gemeinsam die Kreuze bei den richtigen Aussagen in der linken Spalte ein.			
☐ 1. Eisensulfid ist ein Gemisch aus Eisen und Schwefel.	◇	○	
☐ 2. Eisen und Schwefel bilden ein heterogenes Gemisch.	◇	○	
☐ 3. Eisensulfid ist ein Reinstoff.	◇	○	
☐ 4. Eisensulfid enthält mehr innere Energie als das Gemisch aus Eisen und Schwefel.	◇	○	
☐ 5. Nach der chemischen Reaktion enthält die Umgebung mehr Energie als vor der Reaktion von Eisen mit Schwefel.	◇	○	
☐ 6. Das Reaktionsprodukt enthält Eisen.	◇	○	
		2. 1.	

Übung:

Erstellen Sie ein Faltblatt zu einem Thema ihrer Wahl aus der Mittelstufe.

- Wählen Sie zunächst ein Themengebiet aus. (z.B. Reaktion von Natrium mit Wasser, Löslichkeit von Alkanen,...)
- Notieren Sie richtige und falsche Aussagen. Die falschen Aussagen sollten dabei für die Schüler nicht ohne Überlegung als falsch zu identifizieren sein. Oftmals ergeben sich die falschen Aussagen aus ehemaligen Schülerantworten.

Einleitender Text:

1. Wenn du als Erste(r) das Blatt erhältst, kreuze die richtigen Aussagen in der ganz **rechten** Spalte an (○) und knicke dann das Blatt an den gestrichelten Linien nach hinten (erst 1., dann 2.). Gib es dann deinem rechts von dir sitzenden Mitschüler.
2. Wenn du als Zweite(r) das Blatt erhältst, falte nicht auf und kreuze die richtigen Aussagen auf der rechten Seite an (◇).
3. Beide Schüler, die das Blatt bearbeitet haben, falten es auf, diskutieren miteinander die Ergebnisse und tragen dann gemeinsam die Kreuze bei den richtigen Aussagen in der linken Spalte ein.

☐ 1.	◇		○	
☐ 2.	◇		○	
☐ 3.	◇		○	
☐ 4.	◇		○	
☐ 5.	◇		○	
		2.	1.	

2. Tiefendiagnose

Der Begriff der Tiefendiagnose geht zurück auf Udo Klinger (IFB Speyer) der zum ersten Mal diesen Begriff verwendet hat. Bei der Tiefendiagnose werden durch Fragen bzw. Aussagen Präkonzepte bzw. Misskonzepte systematisch mit Hilfe eines zweistufigen Tests untersucht. Ursachen für Verständnisschwierigkeiten können damit identifiziert werden.

Der Test bezieht sich rein auf das bei den Schülern vorhandene Wissen und Verständnis und lässt das zur Ausbildung einer Kompetenz notwendige Handeln außen vor. Es stellt aber die Grundlage zur Ausbildung einer Kompetenz dar, denn ohne das Wissen und Verständnis kann es gar nicht zur Ausbildung einer Kompetenz kommen!

Die Entwicklung einer solchen Tiefendiagnose kann in drei Schritten erfolgen:

1. Auswahl des Themas
2. weit verbreitete Präkonzepte der Schüler zu diesem Thema sichten
(*sieh. 5_1_Anhang_Praekonzepte_Zusammenstellung*)
3. Konstruktion eines Tests mit 2 Teilen:
 - ❑ Inhaltlicher Aspekt mit Entscheidungsfrage
 - ❑ Verschiedene Begründungen, sogenannte Distraktoren (Ablenker) zur Auswahl stellen, die Fehlvorstellungen aufgreifen

Beispiel:

Kreuze jeweils die richtige Lösung a) oder b) und die zugehörige Begründung an.

Wasser und Schwefelwasserstoff haben vergleichbare Formeln und eine V-förmige Molekülstruktur. Bei Raumtemperatur ist Wasser flüssig und Schwefelwasserstoff gasförmig.

Daraus kann man folgern, dass die zwischenmolekularen Kräfte größer sind

- a) bei H_2O -Molekülen b) bei H_2S -Molekülen.

Die Begründung dafür ist:

1. Bindungen im H_2S -Molekül können leichter aufbrechen als in H_2O -Molekülen.
2. Die unterschiedliche Stärke der zwischenmolekularen Kräfte ist auf unterschiedliche Arten von zwischenmolekularen Kräften zurück zu führen.
3. H_2O ist ein Dipol-Molekül, H_2S nicht.
4. Die Molekülmasse von Schwefelwasserstoff ist größer als die von Wasser.
5. Das H_2O -Molekül ist stabiler als das H_2S -Molekül.

Übung:

Erstellen Sie eine Tiefendiagnose zu dem Thema **Sieden von Stoffen**.

Dazu gefundene Prä- bzw. Misskonzepte:

Kreuze jeweils die richtige Lösung a) oder b) und die zugehörige Begründung an.

Die Begründung dafür ist:

1.

2.

3.

4.

5.