

Reihe „Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen“

Herausgegeben von der

Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“

des Interuniversitären Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung

Ewald Hosemann

**Zur Problematik der Überprüfbarkeit
von Verstehen im Physik/Chemie-
unterricht der 8. Schulstufe**

PFL-Naturwissenschaften, Nr. 45

IFF, Klagenfurt 1999

Redaktion:
Peter Posch

Die Universitätslehrgänge „Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen“ (PFL) sind interdisziplinäre Lehrerfortbildungsprogramme der Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“ des IFF. Die Durchführung der Lehrgänge erfolgt mit Unterstützung von BMUKA und BMWV.

Zur Problematik der Überprüfbarkeit von Verstehen im Physik/Chemie- unterricht der 8. Schulstufe

(Abstract)

Am Beispiel des Begriffs "Redoxvorgänge" aus dem Fach Chemie der 8. Schulstufe, wird aufgezeigt, inwieweit sich die Methoden der Überprüfung des Verstehens auf das (Noten)Ergebnis auswirkt und wie sehr die Ausdrucksfähigkeit der Schüler das jeweilige Ergebnis beeinflussen kann.

Nach zwei vorangegangenen Unterrichtseinheiten mit Frontalunterricht, Demonstrationsversuchen und Schülerexperimenten in Kleingruppen wurde einer Klasse mit 20 Schülern die Aufgabe gestellt, den Begriff "Redoxvorgang"

- a) mit eigenen Mitteln des Ausdrucks,
- b) mit Hilfe vorbereiteter Aussagen (Multiple Choice) zu beschreiben und zu erklären.

Das Ergebnis der Untersuchung zeigt, daß es mit einfachen Testmethoden in der Schule kaum möglich ist, den Grad von Verstehen eines Begriffs zu erheben, ohne die sprachliche Leistungsfähigkeit der einzelnen Schüler in das Ergebnis mit einzubeziehen. Die Objektivität leicht quantifizierbarer Tests wird angezweifelt und die ausschließlich auf Tests beruhende Notengebung als fragwürdig angesehen.

Ewald Hosemann
Hauptschule
8162 Passail

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung/Abstract

| | |
|--|---|
| 1. Einleitung | 2 |
| 2. Begriffsbestimmung - "Verstehen": | 2 |
| 3. Untersuchung über die Objektivität der Überprüfung von Verstehen unter dem Einfluß der Sprache als Medium Lehrer-Schüler | 5 |
| 3.1 Ausgangssituation - Erklären des Begriffs "REDOXREAKTION" | 5 |
| 3.2 Ergebnisse | 5 |
| 3.2.1 Erklärung mit eigenen Mitteln | 5 |
| 3.2.2 Erklärung mittels vorgegebener Aussagen (Multiple Choice) | 6 |
| 4. Resümee | 7 |
| Anhang | 9 |

1. Einleitung

Dem naturwissenschaftlichen Unterricht für Schüler der 5. bis 9. Schulstufe unterliegt es, neben dem Vermitteln von allgemeinen Gesetzmäßigkeiten und deren Verwendung in Alltag und Technik die für das Verstehen von Zusammenhängen notwendigen Grundbegriffe (Vokabular) verständlich zu machen.

Begriffe wie "Molekül, Aggregatzustand, Dichte, ..." oder "Reaktion, Synthese, Oxidation, ..." sollten zumindest als passiver Wortschatz den Schülern vermittelt werden, wobei jeder Begriff in seiner Bedeutung auch verstanden worden sein sollte. In der Psychologie ist "Verstehen" grundsätzlich an den Begriff "Bedeutung" geknüpft.

*"Verstehen heißt, ein Sinnverständnis für eine neue Erfahrung aus ihrer Ähnlichkeit mit Elementen schon vertrauter Erfahrungen zu entwickeln."*¹

Legt man diese Definition auf "Verstehen von Begriffen" um, so wird klar, warum es Schwierigkeiten bereitet, Begriffe wie "Gewicht, Spannung, Arbeit, ..." im naturwissenschaftlichen Unterricht mit anderer, modifizierter Bedeutung zu füllen, die nicht mit der aus dem Alltag gewonnenen sprachlichen Vorerfahrung übereinstimmt.

Für den Lehrer ist es vielfach nicht leicht, unmittelbar zu erkennen, inwieweit *seine* Fachsprache von den Schülern verstanden wurde:

*"[...] Das Kind hört Worte, die ein Erwachsener spricht, die ihm gelten oder auch nicht - das ist unwichtig - und anstatt den Erwachsenen zu unterbrechen, um Erklärungen zu verlangen, glaubt das Kind sofort, es habe verstanden, oder es versucht für sich selbst zu verstehen[...]."*²

Umgekehrt verstehen Lehrer insbesondere in Prüfungssituationen die Beschreibungen oder Erklärungen der zu prüfenden Schüler nicht - und qualifizieren sie als falsch oder unzureichend ab.

Versucht man Verstehen zu überprüfen, so stößt man, abgesehen von der Komplexität dieses Unterfangens, zwangsläufig auf die sprachliche Leistungsfähigkeit von Schülern". Überlegungen zur fachsprachlichen Ausdrucksfähigkeit waren für mich Ausgangspunkt für die vorliegende Studie zur Überprüfbarkeit von Verstehen.

2. Begriffsbestimmung - "Verstehen":

Es gibt wohl kaum einen Begriff, der so oft verwendet wird, dessen Bedeutung aber so vielfältig und unklar ist,

wie der Begriff "Verstehen". Es ist nicht leicht, die Mehrdeutigkeit von Verstehen, von der in einschlägiger Literatur so oft die Rede ist, in den Griff zu bekommen³

Thomas Haussmann hat in seinem Buch "Erklären und Verstehen" eine relativ einfache Begriffsbestimmung durch eine Unterscheidung zwischen

¹ P.G. Zimbardo: "Psychologie", Springer-Verlag, Köln (1983), S 301

² J. Piaget: "Sprechen und Denken des Kindes", Päd. Verlag Schwann, Düsseldorf (1972), S 162

³ vgl. W. Künne: "Verstehen und Sinn" in Allgemeine Zeitschrift für Philosophie 6 (1981), S 1-16

- + einer Definition des Begriffs "Verstehen" mittels Synonyme
- + den verschiedenen Objekten, auf die sich Verstehen beziehen kann
- + den Kriterien, mit deren Hilfe man Verstehen feststellen kann konstruiert.⁴

Faßt man die vielen Bedeutungen von Verstehen in der Literatur zusammen, so scheint "Verstehen" letztlich zwei Bedeutungen zu haben:

+ Erfassen oder Begreifen bzw. + Nachvollziehen oder Einfühlen

Für das Verstehen in der Naturwissenschaft hat das Nachvollziehen oder Einfühlen eher eine für das Erfassen und Begreifen unterstützende Funktion, womit sich Verstehen auf "**Erfassen oder Begreifen**" reduzieren läßt.

Jürgen Habermas faßt alle möglichen Bezugsobjekte zu drei Klassen zusammen:

- + Sprachliche Ausdrücke -- Sprachverstehen
- + Handlungen -- Handlungsverstehen
- + Erlebnisausdrücke -- Erlebnisverstehen⁵

Für das Verstehen in der Naturwissenschaft drängt sich allerdings eine vierte Klasse auf, nämlich

- + Ereignisse und Sachverhalte -- Ereignis- bzw. Sachverhaltsverstehen

Für alle Klassen gibt es nach Haussmann verschiedene **Stufen (Grade) des Verstehens**:

So zum Beispiel beim Ereignisverstehen das Verstehen, um *welches* Ereignis es sich handelt, bzw. das Verstehen, *warum* das Ereignis oder der Sachverhalt eingetreten ist, oder anders ausgedrückt:

Basic Level = Verstehen - Was

Advanced Level = Verstehen - Warum

Will man als Lehrer der Naturwissenschaften Auskunft darüber erhalten, inwieweit ein Ereignis oder Sachverhalt verstanden wurde, so bedarf es einiger Überprüfungskriterien.

Das Überprüfungskriterium für das "Verstehen-Was" ist die Fähigkeit, einen Sachverhalt zu beschreiben, bzw. zu kategorisieren:

z.B.: Der Schüler soll die "Thermitreaktion" beschreiben und als exothermen Redoxvorgang, bei dem Licht und Wärme entsteht, einordnen.

Das Überprüfungskriterium für das "Verstehen-Warum" ist die Fähigkeit, den Vorgang zu erklären:

z.B.: Der Schüler soll die Licht- und Wärmeerscheinung bei der Thermitreaktion als Abgabe von Energie und als Erreichen eines energieärmeren Zustands durch das Wechseln des Sauerstoffbindungspartners und Ausbildung einer energieärmeren und somit stabileren Ionenbindung erklären.

Es scheint so zu sein, daß die Kategorie "Verstehen-Was" Voraussetzung für das "Verstehen-Warum" ist.

Das "Verstehen-Warum" steht wiederum in engem Zusammenhang mit dem "Erklären-Warum".

"Erklären-Warum" = Kriterium, ob "Verstehen-Warum" vorliegt

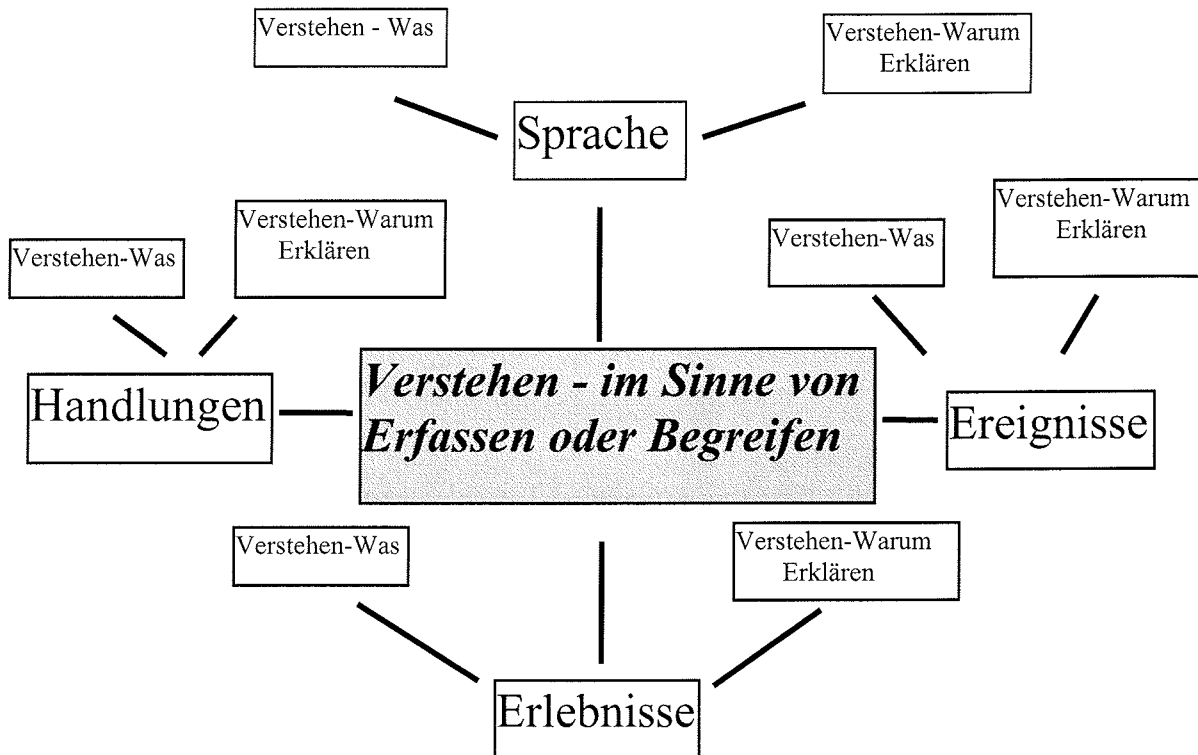
⁴ vgl. T. Haussmann: "Erklären und Verstehen", Suhrkamp (1981), S 134-148

⁵ vgl. J. Habermas "Erkenntnis und Interesse", Frankfurt (1973), S 2

Erklären ist ein Prozeß, ein Vorgang, der Zeit braucht. Verstehen ist ein Zustand, der entweder eine Voraussetzung oder ein Resultat des Erklärens sein kann.

Das Sprachverstehen ist eine unausweichliche Bedingung für die Möglichkeit von Erklären. In diesem Zusammenhang geht Piaget mit Apel konform, daß Erklären und Verstehen zwei miteinander verbundene, aber komplementäre Erkenntnisfunktionen darstellen⁶

Eine vereinfachte Übersicht zur Kategorisierung von Verstehensmerkmalen liefert die folgende Darstellung:



Im naturwissenschaftlichen Unterricht ist es notwendig, durch geeignete Maßnahmen Verstehen bei den Schülern zu bewirken. Erklären führt zu Verstehen, was bedeutet, daß dafür Sprachverstehen eine *Grundvoraussetzung* ist, da die meisten Erklärungen als Sprache kodiert sind:

Sprachverstehen - ermöglicht Erklärung - ermöglicht Verstehen (als Folge)
Verstehen (als Voraussetzung).. - ermöglicht Erklärung - benötigt Sprachverstehen

Daß die Sprache als Medium bei der Überprüfung von Verstehen im Unterricht ein Problem darstellt und die Objektivität der Überprüfung von Verstehen beeinträchtigt, zeigt die folgende empirische Erhebung.

⁶ vgl. K. Apel: "Die Erklären/Verstehen-Kontroverse" Frankfurt (1979), S 40 ff.

3. Untersuchung über die Objektivität der Überprüfung von Verstehen unter dem Einfluß der Sprache als Medium Lehrer-Schüler

3.1 Ausgangssituation - Erklären des Begriffs "REDOXREAKTION"

Erklärungen als Folge von Verstehen sollten es in der Schule ermöglichen, den Grad des Verstehens zu erheben und somit die Qualität des P/C-Unterrichts erfaßbar zu machen. Inwieweit dies durch die Sprache, die gewissermaßen als Träger der Information über Verstehen oder Nichtverstehen von Seiten des Schülers fungiert, beeinträchtigt wird, soll folgende Untersuchung verdeutlichen:

20 Schüler einer 8. Schulstufe (18 Mädchen) sollten nach 2 vorangegangenen Unterrichtseinheiten zum Begriff "Redoxreaktion" diesen Begriff

- a) mit eigenen Mitteln des Ausdrucks
- b) durch Auswählen richtiger Aussagen (s. Anhang 1) erklären

Die Unterrichtseinheiten bestanden aus Frontalunterricht mit Lehrerexperimenten, bzw. Schülerversuchen in Kleingruppen - Sicherung des Unterrichtsertrags mittels Hefteintragung. Das Leistungsniveau der Schüler ist im Vergleich zu anderen Hauptschulen des Bezirks recht hoch, da keine AHS in der näheren Umgebung abschöpfend wirken kann.

Die Überprüfung des Verstehens erfolgte ohne Vorankündigung zwei Tage nach der letzten Unterrichtseinheit, wobei jeder Schüler seine Leistungsgruppe und die letzte Zeugnisnote aus Deutsch anzuführen hatte.

Beurteilung:

Jeder inhaltlich richtige Satz, jede korrekte Skizze mit Beschriftung sowie sachlich stimmige Gleichung (Wortgleichung) ergab jeweils einen Punkt.. Zeitrahmen: 10 min

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Erklärung mit eigenen Mitteln

| | richt. Sätze: | fal./le Satz | richt.Skizzen | fal./le Skizzen | richt.Gleich. | fal./le Gleich. | Punkte |
|--------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------|
| Lg 3 Note 3: | 3 | 2 | - | - | 2 | - | 5 |
| Lg 3 Note 3: | 3 | 2 | - | - | 2 | - | 5 |
| Lg 3 Note 3: | 3 | 2 | - | - | 1 | - | 4 |
| Lg 3 Note 3: | 4 | 1 | - | - | - | - | 4 |
| Lg 3 Note ?: | 3 | 1 | 1 | - | 1 | - | 5 |
| Lg 3 Note 3 | 10 | 1 | - | - | 3 | - | 13 |

Punktedurchschnitt von Leistungsgruppe 3: 6,0

Nur 1 Schüler versuchte zu erklären, *warum* der Sauerstoff den Bindungspartner wechselt.

| | richt. Sätze: | fal./le Satz | richt.Skizzen | fal./le Skizzen | richt.Gleich. | fal./le Gleich. | Punkte |
|--------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------|
| Lg 2 Note 2: | 3 | 1 | - | 1 | - | - | 3 |
| Lg 2 Note 3: | 7 | 2 | 1 | - | 1 | - | 9 |
| Lg 2 Note 3: | 2 | - | 2 | - | 1 | - | 5 |
| Lg 2 Note 3: | 5 | 2 | 2 | - | 2 | - | 9 |
| Lg 2 Note 3: | 6 | - | 1 | - | 3 | - | 10 |
| Lg 2 Note 2: | 4 | - | 1 | 1 | - | - | 5 |

Punktedurchschnitt von Leistungsgruppe 2: 6,8

Nur 1 Schüler versuchte zu erklären, *warum* der Sauerstoff den Bindungspartner wechselt.

| | richt. Sätze: | fal./le Sätz | richt. Skizzen | fal./le Skizzen | richt. Gleich. |fal./le Gleich. | Punkte |
|--------------|---------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|---------------------|--------|
| Lg 1 Note 3: | 5 | 1 | 1 | - | 1 | - | 7 |
| Lg 1 Note 3: | 9 | 1 | - | - | - | - | 8 |
| Lg 1 Note 2: | 5 | 1 | 2 | - | 1 | - | 8 |
| Lg 1 Note 3: | 10 | 1 | 2 | - | - | - | 12 |
| Lg 1 Note 1: | 13 | 1 | 2 | - | 2 | - | 17 |
| Lg 1 Note 4: | 11 | 1 | - | - | - | - | 12 |
| Lg 1 Note 2: | 7 | - | 1 | - | - | - | 8 |
| Lg 1 Note 1: | 8 | - | 1 | - | 1 | - | 10 |

Punktedurchschnitt von Leistungsgruppe 1: 10,2

4 Schüler versuchten zu begründen, *warum* der Sauerstoff den Bindungspartner wechselt, 2 davon verwendeten den Begriff "Affinität".

Verhältniszahlen

des Punktedurchschnitts: Lg1/Lg2: 1,6 Lg1/Lg3: 1,7 Lg2/Lg3: 1,1

Interpretation der Ergebnisse:

Der Grund für die fast doppelt so hohe Punktezahl der Schüler der 1. Lg Deutsch liegt in erster Linie an der viel größeren Zahl an inhaltlich richtig geschriebenen Sätzen:

| | | |
|--------------------|-------------|------------------|
| Lg 3: 4,3 richtige | 1,5 falsche | Verhältnis: 2,9 |
| Lg 2: 4,5 richtige | 0,8 falsche | Verhältnis: 5,6 |
| Lg 1: 8,4 richtige | 0,7 falsche | Verhältnis: 10,2 |

Bei Betrachtung der Ergebnisse bei den chemischen Gleichungen erkennt man, daß die Schüler der 3. Lg ein besseres Ergebnis haben als die Schüler der 2. oder 1. Lg. Dies läßt die Vermutung zu, daß die sprachliche Gewandtheit das Ergebnis bestimmt hat.

Schüler der 1. Lg sind eher in der Lage, einen Vorgang oder eine Beschreibung, vielleicht auch etwas Erlerntes (Faktenwissen) zu Papier zu bringen. Inwieweit dies bedeutet, daß ein chemischer Begriff wie "Redoxreaktion" auch besser verstanden wurde, ist nicht klar.

Daher wurde eine 2. Überprüfung mittels Multiple Choice Test ein paar Tage später zum selben Begriff durchgeführt. Dabei hatten die Schüler die Aufgabe, nur richtige Aussagen anzukreuzen (Anhang 1).

Die Zahl der Sätze ist für alle Schüler gleich, Schreiben fällt weg, sinnerfassendes, genaues Lesen ist wichtig.

3.2.2 Erklärung mittels vorgegebener Aussagen (Multiple Choice):

Bei dem Multiple Choice Test (Anhang 1) wurde die Zahl der richtig angekreuzten Aussagen (max. 20) jeweils mit einem Punkt honoriert. Wie bei a) wurde auch hier eine Trennung zwischen den Leistungsgruppen durchgeführt.

Zeitraumen: 10 min

| | Punkte | | Punkte | | Punkte |
|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|
| Lg 3 Note 3: | 14 | Lg 2 Note 2: | 13 | Lg 1 Note 2: | 15 |
| Lg 3 Note 3: | 16 | Lg 2 Note 2: | 16 | Lg 1 Note 3: | 14 |
| Lg 3 Note 3: | 15 | Lg 2 Note 3: | 12 | Lg 1 Note 3: | 18 |
| Lg 3 Note 3: | 13 | Lg 2 Note 3: | 17 | Lg 1 Note 1: | 12 |
| Lg 3 Note 3: | 14 | Lg 2 Note 3: | 10 | Lg 1 Note 4: | 18 |
| Lg 3 Note 3: | 13 | Lg 2 Note 3: | 15 | Lg 1 Note 2: | 18 |
| | | | | Lg 1 Note 1: | 17 |
| | | | | Lg 1 Note 3: | 16 |
| Durchschnitt: | 14,2 | Durchschnitt: | 13,8 | Durchschnitt: | 16,0 |

Es zeigt sich, daß sich die Unterschiede zwischen den Leistungsgruppen drastisch verringerten. Der Durchschnitt der Lg 3 ist sogar besser als der Durchschnittswert von Lg 2. Jedenfalls ist das Verhältnis der Ergebnisse von Schülern verschiedener Leistungsgruppen aus Deutsch bei dieser Art der Überprüfung von Verstehen viel ausgeglichener als zuvor:

Verhältniszahlen

des Punktedurchschnitts: Lg1/Lg2: 1,2 Lg1/Lg3: 1,1 Lg2/Lg3: 0,9

Interpretation der Ergebnisse und Folgerungen:

Abgesehen von der Tatsache, daß alle Schüler mehr als die Hälfte der richtigen Aussagen über das Wesen von Redoxreaktionen richtig erkannt haben, zeigt sich, daß das eigenständige Formulieren einer Erklärung für den Begriff "Redoxreaktion" die Schüler der 1. Leistungsgruppe bevorzugt hat.

Geht man davon aus, daß der Multiple-Choice-Test als Überprüfung von Verstehen des Begriffs "Redoxreaktion"

verwendbar ist, so muß man die Objektivität eines Tests zur Überprüfung von Verstehen, der das freie Formulieren ermöglicht, doch stark anzweifeln.

Daher erscheint es auch so, daß die Note aus dem Fach Physik/Chemie keineswegs eine Note ist, die unabhängig von den Noten eines anderen Fachs (Deutsch) gegeben wird. Vielmehr setzt sie sich aufgrund der Sprache als Instrument, Verstehen zu bewirken, bzw. das Verstehen zu überprüfen, aus mindestens 2 Fähigkeiten, nämlich das Sprachverstehen und das Handlungs-, bzw. Ereignisverstehen zusammen. Dies bedeutet, daß Schüler, die ein Defizit an Sprachverständnis in die Schule mitbringen, in allen anderen Fächern, in denen Verstehen auch getestet und benotet wird, von vornherein benachteiligt sind. (Vergleichbar mit dem Problem "Textrechnungen" in Mathematik)

Schafft man es aber, die Überprüfung des Verstehens so zu gestalten, daß die Sprachbarrieren gering sind, so wird es auch sprachlich schwächeren Schülern möglich sein, gute Noten in den Realienfächern, speziell in Physik/Chemie, zu erzielen.

Dieser Forderung steht die große Heterogenität der sogenannten "Stammklassen" in den Hauptschulen, in denen Schüler aller Leistungsgruppen unterrichtet werden müssen, entgegen.

4. Resümee:

Für mich als Lehrer hat die Untersuchung zur Problematik des Verstehens und der Überprüfbarkeit von Verstehen im Physik/Chemie - Unterricht der 8. Schulstufe gezeigt, daß es schwierig ist, *objektiv* die Leistung eines Schülers beim Verstehen nicht nur von naturwissenschaftlichen Begriffen, sondern auch von Zusammenhängen zu bewerten. Die vielfach geforderte *verbale Beurteilung* nach Kriterien wie "Mitarbeit, Selbsttätigkeit, Engagement, Wissen, Erfassen und Begreifen...", läßt auch diese Methode der Beurteilung die ja wiederum über den Filter der Sprache passiert fehlerhaft erscheinen.

Objektivität beim Überprüfen von Verstehen scheint nur dann gewährleistet zu sein, wenn sichergestellt ist, daß die Überprüfung (Test oder Schularbeit) aufgrund ihrer Struktur nicht von vornherein sprachlich gewandte Schüler bevorzugt, die es schaffen, über eine große Fülle

an inhaltsarmer (redundanter) Information den Eindruck von Verstehen beim Lehrer gewissermaßen zu erswindeln.

Es ergibt sich daher für mich die Notwendigkeit, bei der Erstellung von Tests mehr als bisher auf die sprachliche Einfachheit und Klarheit der Aufgabenstellung zu achten und sprachlich plump und holprig formulierte Ergebnisse, die ja bekanntlich gerade bei den Naturwissenschaftlern besonders verpönt sind, von Seiten der Schüler nicht von vornherein als falsch abzuqualifizieren und vielleicht mündlich nachzuprüfen, was eigentlich "zwischen den Zeilen" steht.

Außerdem kann beim Erstellen eines Tests durch das zusätzliche Verwenden von Multiple-Choice-Aufgaben das Problem des sprachlich richtigen Formulierens für schwächere Schüler entschärft werden, auch wenn der Vorberbeitungsaufwand für den Lehrer dadurch um einiges größer wird.

Literatur:

Thomas Haussmann: "Erklären und Verstehen", Surkamp (1991)

Jean Piaget: "Sprechen und Denken des Kindes", Päd. Verlag Schwann (1972)

Karl-Otto Apel: "Die Erklären/Verstehen-Kontroverse", Frankfurt (1979)

Wolfgang Künne: "Verstehen und Sinn", Allgemeine Zeitschrift für Philosophie 6 (1981)

Jürgen Habermas: "Erkenntnis und Interesse", Frankfurt (1973)

Philip G. Zimbardo: "Psychologie", Springer-Verlag, Köln (1983)

Anhang

Multiple-Choice-Test zum Thema "Redoxreaktionen"

REDOXREAKTIONEN

Bei jeder Aufgabe ist die richtige Aussage anzukreuzen!

Es sind auch mehrere richtige Aussagen möglich!.

1) Eine Redoxreaktion ist

- ein Zustand
- ein Element
- ein Vorgang
- ein Ergebnis
- eine Stoffänderung
- eine Formel

2) Das Wort Redox bedeutet

- Reduktion
- Oxidation
- Reduktion + Oxidation
- Reduktion + Oxid
- Oxid + Reduktion
- Oxid + Redukt

3) Welche Aussage(n) ist (sind) richtig ?

- Bei der Oxidation entsteht Sauerstoff.
- Bei der Reduktion wird der Sauerstoff von seinem Partner getrennt.
- Eine Verbrennung ist eine Oxidation.
- Bei der Reduktion verbindet sich ein Stoff mit Sauerstoff.
- Bei jeder Reduktion entsteht ein Oxid.
- Bei der Oxidation verbrennt der Sauerstoff.

4) Was ist(sind) die richtige(n) Redoxreaktion(en) ?

- Eisen + Kupferoxid --- Kupfer + Eisen
- Kupfer + Eisenoxid --- Eisenoxid + Kupferoxid
- Eisen + Kupferoxid --- Eisenoxid + Kupfer
- Kupferoxid + Eisen --- Kupfer + Eisenoxid
- Eisen + Kohlenoxid --- Kupfer + Eisenoxid
- Kupfer + Eisen --- Eisenoxid + Kupfer

5) Welche Aussage(n) ist (sind) richtig ?

- Das Eisen verbindet sich mit Kupferoxid.
- Der Sauerstoff wechselt den Bindungspartner.
- Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Kupferoxid.
- Das Kupferoxid verliert den Sauerstoff.
- Oxidation und Reduktion laufen gleichzeitig ab.
- Das Kupfer wechselt den Bindungspartner.

6) Wo findet man in der Technik Redoxreaktionen:

- Bei der Gipsgewinnung
- Bei der Eisengewinnung
- Bei der Salzgewinnung
- Bei der Schwefelgewinnung
- Bei der Ölgewinnung
- Bei der Sauerstoffgewinnung

7) Versuchsbeschreibung- Was ist richtig ?

- Mischen von Eisenoxid und Kupfer
- Erwärmen der Mischung
- Rauch steigt auf
- Ein Glühen wird sichtbar
- Es entsteht reines Eisen
- Mischen von Kupferoxid und Eisen

8) Versuchsbeschreibung - Warum wird erwärmt ?

- Weil das Eisen schmelzen muß.
- Weil der Sauerstoff vom Kupferoxid zuerst abgetrennt werden muß.
- Weil das Kupferoxid glühen muß.
- Weil der Sauerstoff sich mit dem Kupfer verbinden muß.
- Weil das Eisenoxid getrennt werden muß.
- Weil das Kupfer schmelzen muß.

9) Was versteht man unter Affinität ?

- Bestreben eines Atoms, sich mit einem anderen zu verbinden
- Bestreben eines Oxids, sich zu verbinden
- Bestreben eines Moleküls, sich zu spalten
- Bestreben eines Atoms, eine Reduktion zu bilden
- Bestreben eines Stoffs, in Elemente zu zerfallen
- Bestreben des Eisens, sich mit dem Sauerstoff des Kupferoxids zu verbinden

10) Warum wechselt der Sauerstoff den Bindungspartner ?

- Weil das Kupferoxid sich lieber mit dem Sauerstoff verbindet.
- Weil das Eisen größere Affinität zu Sauerstoff hat als das Kupfer.
- Weil das Eisenoxid kleinere Affinität zu Kupfer hat.
- Weil der Sauerstoff ein Gas ist.
- Weil sich der Sauerstoff lieber mit dem Eisen als mit dem Kupfer verbindet.
- Weil das Kupfer kleinere Affinität zu Sauerstoff hat als das Eisen.

Vielen Dank für die Mitarbeit !

Punktezahl:

Leistungsgruppe in Deutsch:

Zeugnisnote in Deutsch: