

Nina Strehle

Die chemische Symbolsprache und deren Einfluss auf Einstellungen der Schüler und Schülerinnen zum Chemieunterricht

Examensarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2002 GRIN Verlag
ISBN: 9783638231091

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/18850>

Nina Strehle

**Die chemische Symbolsprache und deren Einfluss auf
Einstellungen der Schüler und Schülerinnen zum Che-
mieunterricht**

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com



Westfälische
Wilhelms-Universität
Münster

Fachbereich 12 Chemie und Pharmazie
Institut für Didaktik der Chemie

**Die chemische Symbolsprache und deren Einfluss auf
Einstellungen der Schüler und Schülerinnen
zum Chemieunterricht**

Zulassungsarbeit zum Ersten Staatsexamen
für das Lehramt der Sekundarstufe II

von

Nina Strehle

im Mai 2002

Inhalt

	Seite
1 Einleitung	1
2 Einstellung	5
2.1 Reiz-Reaktions-Theorien.....	6
2.2 Soziales Objekt.....	7
2.3 Das Dreikomponentenmodell der Einstellung.....	8
2.4 Das eindimensionale Modell der Einstellung.....	11
2.5 Grundlage der empirischen Untersuchung	12
2.6 Was ist <i>Einstellung zum Chemieunterricht</i> ?.....	13
3 Einstellung zum Chemieunterricht.....	14
4 Ursachen für die negative Einstellung zum Chemieunterricht	17
4.1 Image der Chemie.....	17
4.2 Lehrerpersönlichkeit.....	19
4.3 Alltagsbezug	20
4.4 Schwierigkeit.....	21
5 Die chemische Symbolsprache.....	22
5.1 Die chemische Fach- und Symbolsprache.....	22
5.2 Was bedeutet der Begriff <i>Symbol</i> ?	23
5.3 Abkürzungen	25
5.4 Mehrdeutigkeit.....	26
5.5 Abstraktion	27
5.5.1 Kognitive Entwicklung nach PIAGET.....	27
5.5.2 Unterrichtsmethoden	28

	Seite
5.6 Schülervorstellungen	29
5.6.1 Stoffe als Eigenschaftsträger	30
5.6.2 Kontinuum	30
5.6.3 Vernichtung von Stoffen	31
5.6.4 Ionen und Ionengitter.....	31
5.7 Zusammenfassung	32
6 Untersuchungsziele	33
7 Konzeption der Untersuchung	35
7.1 Die Stichprobe	35
7.2 Konzeption des Untersuchungsinstruments.....	36
7.2.1 Fragebogen zum Verständnis der chemischen Symbolsprache....	36
7.2.2 Fragebogen zur Einstellung zum Chemieunterricht und zur chemischen Symbolik.....	39
7.3 Konzeption der Auswertung.....	43
7.3.1 Fragebogen zum Verständnis der chemischen Symbolsprache....	43
7.3.2 Fragebogen zur Einstellung zum Chemieunterricht und zur chemischen Symbolik.....	45
7.3.3 Überprüfung der Hypothesen	47
7.4 Durchführung der Untersuchung	47
8 Ergebnisse und Diskussion	49
8.1 Lösungen der Aufgaben.....	49
8.2 Zusammenfassung der Lösungen	67
8.3 Verständnis der chemischen Symbolsprache	69
8.4 Einstellung zum Chemieunterricht	71
8.5 Einstellung zur chemischen Symbolsprache	76



	Seite
8.6 Überprüfung der Hypothesen	78
8.6.1 Verständnis der chemischen Symbolik und Einstellung zum Chemieunterricht	78
8.6.2 Verständnis der chemischen Symbolik und Einstellung zur zur Symbolik.....	81
8.6.3 Einstellung zur chemischen Symbolik und Einstellung zum Chemieunterricht	83
8.6.4 Zusammenfassung	84
8.7 Kommentare zur chemischen Symbolik und zum Chemieunterricht	84
9 Perspektiven für den Chemieunterricht.....	91
9.1 Einstellungen	91
9.2 Die chemische Symbolik	92
9.2.1 Veranschaulichung von Symbolen durch konkrete Strukturmodelle	92
9.2.2 Vorteile des strukturorientierten Chemieunterrichts	95
9.3 Zusammenfassung und Ausblick.....	98
Literatur	99
Abbildungsverzeichnis	108
Tabellenverzeichnis	109
Anhang A	
Anhang B	



1 Einleitung

„Die Chemie stimmt nicht!“

So fasst BURTSCHIEDT (2001) in einem Artikel der Süddeutschen Zeitung den Zustand des gegenwärtigen Chemieunterrichts zusammen. Gewöhnlich sind in der Presse und Fachliteratur sowie im persönlichen Umfeld zumeist ablehnende Stimmen, wie „Chemie ist ein Horrorfach“ oder „Chemie, das habe ich nie verstanden“ zu hören. Chemie scheint zu den unbeliebtesten Schulfächern zu gehören: Es gilt als „zu abstrakt, zu wenig lebensnah, zu trocken, zu anspruchsvoll“ (RENN, 2001) oder als „zu theoretisch, abgehoben und mathematisiert“ (BURTSCHIEDT, 2001).

Zugleich wird dem Chemieunterricht zugeschrieben, in einer für den Schüler unverständlichen, formalisierten Sprache stattzufinden: Chemie ist „Formelkram“ (ZITT, 2000) oder „Die Formel, das Schreckgespenst der Chemie!“ (SCHEIBLE, 1971), sind nur einige Ausdrücke, die die Abneigung ehemaliger und derzeitiger Schüler gegenüber der chemischen Symbolsprache und dem Chemieunterricht verdeutlichen.

Chemische Symbole gehören vermutlich zu den oft schwierigen, nicht verstandenen Sachverhalten des Faches Chemie, deren Ablehnung sich auch auf die Haltung von Schülerinnen und Schülern gegenüber dem gesamten Chemieunterricht auswirken kann.

Das Thema der Arbeit:

„Die chemische Symbolsprache und deren Einfluss auf Einstellungen der Schüler und Schülerinnen zum Chemieunterricht“

greift dieses besondere Problem des Chemieunterrichts heraus, das mit den wissenschaftlichen Methoden der empirischen Sozialforschung bearbeitet werden soll.

In der nachfolgenden Untersuchung sollen einerseits mögliche Schwierigkeiten der Schüler¹ – hier der 9. und 10. Jahrgangsstufe an einem Gymnasium – mit der chemischen Symbolik aufgedeckt und kritisch beleuchtet und entsprechende Ver-

¹ Im folgenden sind mit dem Begriff *Schüler* i.a. sowohl männliche als auch weibliche Personen gemeint; analog wird der Begriff *Proband* verwendet.



besserungen für die Handhabung der Symbolsprache im Chemieunterricht vorgeschlagen werden. Andererseits gilt es, die Jugendlichen nach ihrer Meinung zum Chemieunterricht und zur Symbolik zu befragen, um ihre Einstellungen und Wünsche erkennen und verstehen zu können. Abschließend sollen Zusammenhänge zwischen dem Verständnis der chemischen Symbolik, den Einstellungen zur chemischen Symbolik und zum Fach Chemie untersucht werden.

Somit kann diese Arbeit einen Beitrag leisten, den Chemieunterricht insgesamt effizienter, sinnvoller und attraktiver zu gestalten.

Viele empirische Untersuchungen haben sich entweder mit Verständnisschwierigkeiten der chemischen Symbolik bei Schülern oder den Einstellungen von Jugendlichen zum Chemieunterricht beschäftigt. Oft wurde dabei eine Korrelation der beiden Variablen vermutet, aber nicht explizit analysiert². Ob ein Zusammenhang zwischen dem Verständnis der chemischen Symbolik und den Einstellungen der Schüler zum Chemieunterricht besteht, soll die nachfolgende Untersuchung zeigen.

Da die chemische Symbolsprache dauerhafter Bestandteil des Chemieunterrichts ist, entwickelt sich vermutlich sowohl ein Verständnis als auch eine Einstellung zur Symbolik. So ist es z.B. vorstellbar, dass ein Schüler, der trotz aller Bemühungen keinen Zugang zur chemischen Symbolik findet, diese alsbald frustriert ablehnt. Ein möglicher Zusammenhang dieser beiden Variablen ist bisher noch nicht erforscht worden und soll daher im folgenden geprüft werden.

Vermutlich lehnen Schüler das Fach Chemie insgesamt ab, da sie die chemische Symbolik nicht mögen, oder sind dem Erlernen der Symbolsprache gegenüber abgeneigt, weil sie im allgemeinen eine negative Einstellung zum Chemieunterricht haben. Bildet sich also eine Einstellung der Schüler zum Fach Chemie und zur chemischen Symbolsprache, so kann auch nach einem Zusammenhang zwischen diesen Variablen gefragt werden.

² vgl. Kapitel 5.7



Um genaue Aussagen über die verschiedenen Variablen treffen zu können, ist es wichtig,

- zu verstehen, was *Einstellung* aus sozialpsychologischer Perspektive bedeutet,
- die Einstellung der Schüler zum Chemieunterricht und zur Symbolik zu charakterisieren,
- das wissenschaftliche und schülergemäße Verständnis der chemischen Symbolsprache zu beschreiben und
- ein empirisches Programm zu entwickeln, um die Variablen messen und bewerten zu können.

Die ersten drei Sachverhalte umfasst der **theoretische Teil** dieser Arbeit.

Zunächst wird in Kapitel 2: „**Einstellung**“ ein Fundament an Begriffen für die Untersuchung der Einstellungen der Schüler zum Chemieunterricht gelegt. Da es mehrere Modelle gibt, das Konzept der Einstellung zu definieren, werden die verschiedenen Argumente in der sozialpsychologischen Literatur diskutiert und die Wahl des Modells von ROSENBERG und HOVLAND (1960) für die anschließende Untersuchung begründet.

In Kapitel 3: „**Einstellung zum Chemieunterricht**“ werden bisherige Forschungsergebnisse zu Einstellungen von Jugendlichen zum Chemieunterricht vorgestellt und erläutert. Da die meisten Untersuchungen eine negative Haltung der Lernenden gegenüber dem Chemieunterricht aufzeigen, werden in Kapitel 4: „**Ursachen für die negative Einstellung zum Chemieunterricht**“ mögliche Gründe für die Ablehnung des Faches diskutiert.

Die chemische Symbolsprache als ein wichtiger Bestandteil des Chemieunterrichts birgt für Jugendliche verschiedene Schwierigkeiten und ist daher als eine Ursache für die negative Einstellung zum Fach denkbar. In Kapitel 5: „**Die chemische Symbolsprache**“ werden dementsprechend mögliche Probleme der Lernenden mit der chemischen Symbolik beschrieben.

In Kapitel 6: „**Untersuchungsziele**“ werden der Kern der Fragestellung herausgearbeitet und die Hypothesen formuliert.



Im 7. Kapitel wird die **Untersuchungskonzeption** vorgestellt. Als Untersuchungsinstrument wird ein Fragebogen konzipiert, mit dem das Verständnis der chemischen Symbolik, die Einstellungen der Schüler zum Chemieunterricht und zur chemischen Symbolik erhoben werden. Zur Auswertung der Untersuchung ist es sinnvoll, Methoden der quantitativen und qualitativen Sozialforschung einzusetzen und bei der Überprüfung der Hypothesen zu kombinieren.

Danach soll der **empirische Teil** der Arbeit folgen.

In Kapitel 8: „**Ergebnisse und Diskussion**“ werden zunächst die Lösungen der Probanden zu den Aufgaben des Fragebogens analysiert, in Kategorien eingeteilt und durch Beispiele von Schülerantworten veranschaulicht. Die entsprechenden Lösungen werden bewertet und daraus ein Verständnis der chemischen Symbolik der einzelnen Probanden abgeleitet. Anschließend gilt es, die Einstellungen der Schüler zum Chemieunterricht und zur chemischen Symbolik zu beschreiben. Die Ergebnisse zu den einzelnen Variablen werden zueinander in Beziehung gesetzt und auf mögliche Zusammenhänge überprüft.

Im 9. Kapitel werden abschließend **Perspektiven für den Chemieunterricht** bezüglich der Einstellung gegenüber dem Fach und des Einsatzes der chemischen Symbolik im Unterricht aufgezeigt.

2 Einstellung

Der Begriff der *Einstellung* findet im alltäglichen Leben vielseitig Verwendung. Beispielsweise sind einige Menschen gemeinnützigen Einrichtungen gegenüber positiv eingestellt und spenden Geld. Die einen favorisieren bestimmte politische Richtungen, andere lehnen sie ab, usw. Wir erkennen also scheinbar intuitiv, was unter einer positiven oder negativen Einstellung zu verstehen ist.

Die Sozialpsychologie hat es sich zur Aufgabe gemacht, die individuellen Unterschiede in den Einstellungen der Menschen zu untersuchen und mit Hilfe des Modells der Einstellung zu beschreiben (EAGLY/CHAIKEN, 1993). Das Konzept der Einstellung „gehört wahrscheinlich zu den bedeutendsten und unentbehrlichsten Konstrukten in der zeitgenössischen amerikanischen Sozialpsychologie“ (ALLPORT, 1954; zitiert nach STAHLBERG/FREY, 1996, S. 219), das gerade wegen seiner Nähe zu alltagsweltlichen Vorstellungen seine Popularität bis heute nicht verloren hat (EAGLY/CHAIKEN, 1993).

Da man im allgemeinen von Einstellungen annimmt, dass sie das Verhalten beeinflussen (EAGLY/CHAIKEN, 1993), erhalten sie im alltäglichen Leben und auch in der sozialpsychologischen Forschung eine besondere Bedeutung: Einstellungen dienen als Verhaltensindikatoren und -prädiktoren (STAHLBERG/FREY, 1996). Politiker wollen beispielsweise bei ihrer Wählerschaft positive Einstellungen in bezug auf sich selbst hervorrufen, um gewählt zu werden. Werbeanzeigen sollen den potentiellen Käufer von einem Produkt überzeugen und ihn zum Kauf anregen. Negative Einstellungen und Vorurteile gegenüber bestimmten Randgruppen können oft zur Diskriminierung derselben führen (STAHLBERG/FREY, 1996).

Es wird also die Möglichkeit gesehen, durch eine gezielte Veränderung einer Einstellung das Verhalten einer Person beeinflussen zu können.

SCHMIDT, BRUNNER und SCHMIDT-MUMMENDEY weisen an dieser Stelle jedoch auf die Gefahren hin, Einstellungen als „Quasi-Ursachen“ (SCHMIDT/BRUNNER/SCHMIDT-MUMMENDEY, 1975, S.14) sozialen Verhaltens anzugeben. So spricht auch LINDENLAUB (1984) davon, dass Einstellungen wohl Bedingungen für Handlungen seien, die Handlungsgenese als ein komplexer Prozess aber auch von anderen Ursachen abhängen.

2 Einstellung

Bis heute besteht unter den Sozialpsychologen weder Einigkeit über die Beziehung zwischen Einstellung und Verhalten noch über eine eigentliche Definition der Einstellung.

Im folgenden soll daher der Begriff der Einstellung näher analysiert und erklärt werden.

2.1 Reiz-Reaktions-Theorien

Reiz-Reaktions-Theoretiker verstehen unter Einstellungen gewöhnlich innere, nicht sichtbare Reaktionen auf bestimmte Reize (LINDENLAUB, 1984). MAHONEY (1977; LINDENLAUB, 1984) unterscheidet dabei zwei Theorien: das *vermittelnde* und das *nicht-vermittelnde* Konzept.

EAGLY und CHAIKEN (1993) gehen davon aus, dass Einstellungen zwischen Reizen und Reaktionen *vermitteln*. Einstellungen sind sozusagen psychologische Tendenzen bzw. „Bewußtseinszustände“ (SCHMIDT/BRUNNER/SCHMIDT-MUMMENDEY, 1975, S. 17), die zwischen bestimmten Klassen von beobachtbaren Reizen und bestimmten Klassen von beobachtbaren Reaktionen intervenieren. Beispielsweise könnte eine spannend gestaltete Unterrichtsstunde im Fach Chemie (Reiz) positive Äußerungen eines Schülers (Reaktion) hervorrufen, aus der man schließen kann, dass der Schüler dem Chemieunterricht gegenüber positiv eingestellt ist. Dabei kann man sowohl den Unterricht als auch die Äußerung des Schülers wahrnehmen; die Einstellung des beobachteten Schülers bleibt dem Betrachter verschlossen, er kann nur auf sie schließen.

Einstellungen haben die Funktion von hypothetischen Konstrukten (EAGLY/CHAIKEN, 1993), die nicht direkt beobachtbar sind, aber von beobachtbaren Reaktionen abgeleitet werden können. Die nicht sichtbaren Einstellungen werden durch wahrnehmbare Reize ausgelöst und rufen ihrerseits weitere implizite oder beobachtbare Reaktionen hervor (vgl. Abb. 1).

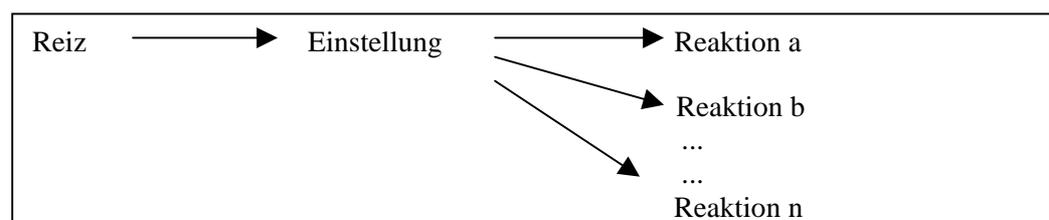


Abb. 1: Vermittelndes Konzept nach LINDENLAUB (1984)

2 Einstellung

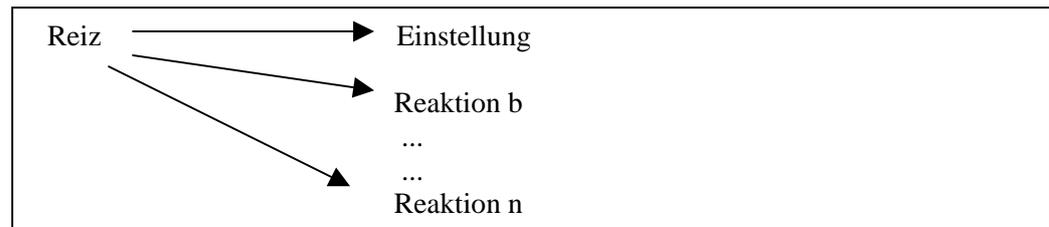


Abb. 2: Nicht-vermittelndes Konzept nach LINDENLAUB (1984)

Theoretiker, die das *nicht-vermittelnde* Einstellungskonzept vertreten, gehen davon aus, dass ein Reiz, der bei einer Person eine Einstellung als eine innere Reaktion auslöst, mit hoher Wahrscheinlichkeit auch zu einer dementsprechenden positiven oder negativen Handlung führt (LINDENLAUB, 1984). „Einstellung als (konsistente) Einstellungsreaktion heißt also, daß die Gedanken, Gefühle und Handlungen usw. gegenüber dem [...] Stimulus [...] *selbst* Einstellungen sind“ (SCHMIDT/BRUNNER/SCHMIDT-MUMMENDEY, 1975, S. 18) (vgl. Abb. 2).

Die genannten Reaktionen sowohl des *vermittelnden* als auch des *nicht-vermittelnden* Konzepts haben bewertenden Charakter; sie drücken also einen bestimmten Grad an Ablehnung oder Akzeptanz eines Objekts aus, der gemessen werden kann. Diese Bewertungen können verschiedene Namen erhalten: „Thus, evaluative responses are those that express approval or disapproval, favor or disfavor, liking or disliking, approach or avoidance, attraction or aversion, or similar reactions“ (EAGLY/CHAIKEN, 1993, S. 3).

Einzelne Bewertungen unterscheiden sich sowohl in ihrem eigentlichen Wert – sie können positiv oder negativ sein – als auch in ihrer *Intensität*, d.h. sie können von sehr positiv zu mäßig positiv zu sehr negativ, usw. variieren. Bei der Einstellungsmessung können Wert und Intensität von Einstellungen anhand verschiedener Skalen ermittelt werden (EAGLY/CHAIKEN, 1993).

2.2 Soziales Objekt

Eine Bewertung ist immer Bewertung *von* etwas, sie ist an ein Objekt gebunden. In der Sozialpsychologie werden diese Objekte *Einstellungsobjekte* genannt (EAGLY/CHAIKEN, 1993).

Als Einstellungsobjekte können sowohl abstrakte als auch konkrete Gegenstände, einzelne Objekte als auch Klassen von Gegenständen oder Verhaltensweisen auf-

2 Einstellung

treten. „In general, anything, that is discriminated or that in some sense becomes an object of thought can serve as a attitude object“ (EAGLY/CHAIKEN, 1993, S. 5). Ist das Einstellungsobjekt oder die Klasse von Objekten sozialer Art, bezieht es sich also auf Personen, Gruppen, Institutionen, etc., so wird in der Sozialpsychologie von *sozialen Einstellungen* gesprochen (SCHMIDT/BRUNNER/SCHMIDT-MUMMENDEY, 1975).

SCHMIDT, BRUNNER und SCHMIDT-MUMMENDEY stellen fest, dass *Einstellung* erfahrungsgemäß mit *sozialer Einstellung* gleichgesetzt werden kann, da „es recht schwierig erscheint, Einstellungen gegenüber nicht-sozialen Objekten zu finden, die nicht zugleich soziale Einstellungen sind“ (SCHMIDT/BRUNNER/SCHMIDT-MUMMENDEY, 1975, S. 15). So soll in dieser Untersuchung der Chemieunterricht *soziales Objekt* der Einstellung bezüglich der Schüler sein, die sich eine Meinung zum Chemieunterricht gebildet haben.

2.3 Das Dreikomponentenmodell der Einstellung

EAGLY und CHAIKEN (1993) definieren Einstellung folgendermaßen:

„Attitude is a psychological tendency that is expressed by evaluating a particular entity with some degree of favour or disfavour. [...] evaluating refers to all classes of evaluative responding, whether overt or covert, cognitive, affective, or behavioral“ (EAGLY/CHAIKEN, 1993, S. 1).

EAGLY und CHAIKEN (1993) vertreten in Anlehnung an das *vermittelnde Reiz-Reaktions-Konzept* das *Dreikomponentenmodell der Einstellung*. Demzufolge sind Einstellungen aus drei Komponenten zusammengesetzt: der kognitiven, der affektiven und der verhaltensbezogenen Komponente.

Kognitive Reaktionen sind Überzeugungen, Meinungen und Vorstellungen über ein bestimmtes Einstellungsobjekt, die offen geäußert oder auch nur gedacht werden. Reagiert man mit bestimmten Gefühlen oder Emotionen wie Liebe oder Hass, Zuneigung oder Abneigung (STAHLBERG/FREY, 1996) auf ein Einstellungsobjekt, so wird von einer *affektiven Reaktion* gesprochen. Äußert sich eine Reaktion im konkreten Handeln gegenüber einem Einstellungsobjekt, so spricht man von einer *verhaltensbezogenen Reaktion*. Eine positive Haltung wird dann z.B. in der aktiven Beteiligung am Chemieunterricht, eine negative Einstellung in der Störung des Unterrichts ausgedrückt. Bei der verhaltensbezogenen Komponente