

Umweltprojekte -

Chance für den Fachunterricht in der Sekundarstufe I?

von

LUTZ STÄUDEL

Der Chemieunterricht in der Sekundarstufe I ist in den letzten Jahren zunehmend problematisiert worden, und zwar in zweifacher Weise:

- Einmal unter dem Aspekt, ob der CU aller Schularten und -stufen den 70 - 75 % der Schüler, die nach Klasse 9 oder 10 die allgemeinbildende Schule verlassen, etwas mitgeben kann, das hinsichtlich deren Verstehens- und Handlungsmöglichkeiten als aktive Mitglieder der Gesellschaft tragfähig ist,
- zum anderen, ob der Chemieunterricht für die Schüler, die in die reformierte Oberstufe übergehen, motivierend ist und sein kann: für die Einwahl in den naturwissenschaftlichen Bereich und für eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Chemie unter wissenschaftsbezogenen Aspekten.

Sinkende Kurszahlen auf der einen Seite und die nur marginale Übernahme von Wissenschaftsparadigmata ins Alltagsbewußtsein auf der anderen lassen diese Erwartungen wenigstens teilweise als bloße Proklamationen und Wunschdenken erscheinen.

Umweltprojekte im Fachunterricht der Sekundarstufe I stellen demgegenüber nach den Erfahrungen des Modellversuchs "Umweltschutz" (THEODOR-HEUSS-Schule Baunatal, IGS) eine Möglichkeit dar, die spezifischen Nachteile eines systematischen Fachunterrichts zu vermeiden und gleichzeitig fachliches Lernen in Problemzusammenhängen zu fördern.

Das hier referierte Projekt "Schwefeldioxid" wurde im Anschluß an die erste Durchführung als Unterrichtseinheit aufbereitet, und zwar als viertes Heft von insgesamt 14 fachbezogenen Entwürfen, die im Rahmen des Modellversuchs für den Unterricht der Sekundarstufe I erarbeitet worden sind.

In die gegenwärtig verfügbare Haupterprobungsfassung wurden bereits die Erfahrungen aus mehreren anschließenden Erprobungen an verschiedenen Schulen und Schultypen eingearbeitet.

Die vorgestellte Unterrichtseinheit "Messung und Beurteilung luftverunreinigender Immissionen, dargestellt am Beispiel des Schwefeldioxids" gliedert sich in acht Abschnitte, die im folgenden kurz skizziert werden; dabei bildet der letzte einen relativ eigenständigen mathematischen Schwerpunkt, der sich für eine Parallel-Behandlung im Mathematikunterricht eignet. Die einzelnen Elemente der Unterrichtseinheit sind in Form von Unterrichtsmaterialien für Lehrer und Schüler, Kommentaren, Protokollen und Alternativ-Vorschlägen für den Unterrichtsverlauf wiedergegeben und erlauben und erfordern so eine situationsbezogene Entscheidung und bedürfen der Auswahl.

Abschnitt 1 greift auf die Alltagserfahrungen der Schüler mit "schlechter" Luft zurück, bezieht dabei örtliche Verhältnisse mit ein und mündet schließlich in eine Problemabgrenzung (Abschnitt 2): die weitere Untersuchung wird auf  $\text{SO}_2$  als Indikator der allgemeinen Luftbelastung konzentriert. Gleichzeitig ist diese Phase Ausgangspunkt außerschulischer Aktivitäten: Einholen von Informationen, Nachfragen bei zuständigen Behörden etc. Auf fachlicher Ebene werden Luftzusammensetzung und -funktion wiederholt, Faktoren der Luftbelastung zusammengestellt und nach verursachenden Prozessen und Entstehungsbereichen (Verkehr, Industrie, Hausbrand) geordnet. Erste Texte werden eingegeben, etwa Auszüge aus dem Bundesimmissionsschutzgesetz o.ä.

Der dritte Abschnitt stellt einen chemischen Schwerpunkt dar. Es geht um die Eigenschaften der Stoffgruppe Schwefel, Schwefeldioxid und -trioxid, Schweflige und Schwefelsäure und die damit verbundenen physikalischen und chemischen Grundlagen. Die Intensität der Behandlung und Erarbeitung der einzelnen Themen und deren experimentelle Aufbereitung und auch die Struktur dieser Phase sind deutlich abhängig von Vorkenntnissen, Lern- und Arbeitsweisen der jeweiligen Schüler. Die Unterrichtseinheit stellt hier nur eine. Themen- und Versuchsauswahl zur Verfügung, die nach Gesichtspunkten der Angemessenheit bzgl. Voraussetzungen, Ziel und Zeitaufwand genutzt werden kann.

Abschnitt 4 schlägt den Entwurf und die Herstellung einer Meßanordnung bzw. -apparatur zu Bestimmung des  $\text{SO}_2$ -Gehalts in der Atmosphäre vor. Dies sollte in Gruppenarbeit erfolgen, und zwar unter kreativer Anwendung der im vorhergehenden Abschnitt erworbenen oder wiederholten Kenntnisse über das Verhalten dieses Stoffes mit anderen Reaktionspartnern. Die bei der Konstruktion zu lösenden technischen und physikalischen Probleme sind zunächst folgende: Ansaugen der Luft und zwar einer definierten Gasmenge, Absorption des  $\text{SO}_2$  durch eine geeignete Vorrichtung und unter Ausnutzung seiner charakteristischen Eigenschaften, Eichung der Apparatur, Messung und Auswertung der Meßergebnisse. Die Diskussion der Gruppenentwürfe stellt wiederum einen deutlichen chemisch-fachlichen Akzent dar, muß doch unter Zuhilfenahme systematischer Kenntnisse die vermutliche Funktionstüchtigkeit und Realisierungsmöglichkeit der Entwürfe abgeschätzt werden.

Die im Urprojekt realisierte Meßanordnung wird in Abschnitt 5 dargestellt. Die Probenahme erfolgt durch eine Anordnung bestehend aus zwei Kanistern (30l) und einer Waschflasche. Aus dem einen, vorher mit Wasser gefüllten Kanister strömt die Flüssigkeit über einen Saugheber aus und wird im zweiten Behälter aufgefangen, im gleichen Maß wird dadurch Luft angesaugt und durch eine Waschflasche geleitet. Zur Unterstützung der Absorption ist diese Flasche mit einer  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Lösung gefüllt, wodurch eine Oxidation des  $\text{SO}_2$  zu Sulfationen erfolgt. Die Gehaltsbestimmung der angereicherten Lösung erfolgt durch Leitfähigkeitsmessung, bei Vorlage einer verdünnten  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -Lösung durch Bestimmung der Leitfähigkeitserhöhung. Die Anordnung weist weitgehende Ähnlichkeit mit den technisch und amtlich verwendeten Geräten aus, die das gleiche Prinzip realisieren (Picoflux, Ultragas III).

Abschnitt 6 gibt Hinweise für die Durchführung von Messungen, Anleitungen für die Auswertung und die relativ schwierige Umrechnung in technisch gebräuchliche Konzentrationsangaben.

Abschnitt sieben skizziert eine projektspezifische Auswertungsphase, die gleichzeitig der Planung weiterer Aktivitäten dienen kann. Als mögliche Elemente kommen in Betracht:

- Einbringen der von den Schülern eingeholten Informationen und Vergleich mit den selbst ermittelten Meßwerten
- Information über die technische/amtliche Durchführung von Immissionsmessungen (dazu etwa Auszüge aus der TA Luft)
- Methoden zur Erfassung der Flächenbelastung bzw. der zeitlichen Veränderung
- Ökologische/medizinische/ökonomische Bedeutung der Luftbelastung

Zum letzten Punkt werden in der UE keine näheren Ausführungen gemacht. Statt dessen ist eine kommentierte Bibliografie leicht zugänglicher Schul- und Fachbücher wiedergegeben, von der aus auch weitere Literatur erschlossen werden kann.

Am Ende dieser Unterrichts-Projektphase kann

- entweder ein Abschluß durch eine Dokumentation oder Ausstellung erfolgen,
- oder es schließt sich eine Planungsphase für weitere Untersuchungen oder Nachfragen an, z.B. bei deutlichen Abweichungen von amtlichen und eigenen Werten, bei Fehlen amtlicher Werte etc.,
- oder es folgt der Übergang zum achten Abschnitt, der einen mathematischen Schwerpunkt darstellt.

Dieser achte Abschnitt, u.U. parallel im Mathematikunterricht zu realisieren, beschäftigt sich fachlich mit deskriptiver Statistik, inhaltlich mit der Auswertung und Darstellung der anfallenden großen Mengen von Meßwerten beim Betrieb eines Meßstellennetzes, wie dies etwa in den Hessischen Belastungsgebieten Frankfurt und Wiesbaden der Fall ist, aber auch mit Problemen des Informationsverlustes durch Datenzusammenfassung, Aussagefähigkeit von graphischen Darstellungen u.ä.

Der zweite Teil des Referats versucht, Realisierungschancen von Umweltprojekten im Fachunterricht der Sekundarstufe I zu beleuchten, aber auch Probleme bei der Durchführung und Einbindung in den Lehr- und Stoffplan aufzuzeigen und Lösungsmöglichkeiten anzudeuten. Dazu wurden Fragen von Projektinteressierten Lehrern zusammengestellt und die thesenartigen Beantwortungsversuche vor dem Hintergrund der vorgestellten Unterrichtseinheit und den Erprobungserfahrungen begründet.

Wegen der hier gebotenen Kürze der Ausführungen ist das Fragen- und Thesenpapier im folgenden wiedergegeben, die Argumentationslinien können nur in Umrissen nachgezogen werden, die Stichpunkte in Klammern beziehen sich auf die  $\text{SO}_2$ -Einheit.

1. Sind Umweltprojekte inhaltlich nicht so komplex, daß den Schülern die Grundlagen zur Bearbeitung der angesprochenen Probleme fehlen?

Umweltprojekte haben notwendig komplexe Probleme/Sachverhalte zum Gegenstand. Da ein Projekt aber nicht nur als Anwendungssituation für vorher erarbeitetes Grundlagenwissen zu verstehen ist, sondern selbst als Arbeits- und Lernprozeß, gibt es während des Projektverlaufs die Möglichkeit und Notwendigkeit, Grundlagen im Hinblick auf die zu bearbeitenden Probleme/Sachverhalte sich anzueignen.

Die Antwort-These muß allerdings insoweit relativiert werden, als daß jeweils nur ein grundlegender Inhaltsaspekt erarbeitet werden kann (etwa: Ionenbildung beim Lösen, Leitfähigkeit oder Red-Ox-Reaktionen).

Andere Grundlagenelemente müssen entweder vorausgesetzt werden oder können nur instrumentell eingebracht werden (Bsp. aus dem "Normal"-Unterricht: Indikatoren; Projekt:  $\text{H}_2\text{O}_2$  als Oxidationsmittel).

Transferleistungen werden übrigens durch Lernen unter Anwendungs- und Problembezügen nicht beeinträchtigt.

2. Dieses im Projekt erworbene Wissen mag ja hinsichtlich des behandelten Problems durchaus wichtig und tragfähig sein - aber kommt die Systematisierung nicht zu kurz?

Fachwissenschaftliche Grundkenntnisse, die im Rahmen von Projekten erworben werden, haben im Bewußtsein der Schüler eine doppelte Verankerung, einmal einen problem- und anwendungsbezogenen Bezugsrahmen, zum anderen die Fachsystematik oder besser, die Ordnungsprinzipien des Faches. Je ernsthafter die Behandlung der Problemstellung erfolgt, desto notwendiger wird die Rückbeziehung auf das fachwissenschaftliche "Rüstzeug".

Lernen im Problemzusammenhang wirkt stark motivierend, der Anwendungsbezug sinnstiftend für weiteres Lernen (Beispiel: Diskussionsphase der Meßanordnungen in Abschnitt 4). Allerdings sind Problemrahmen und Projektcharakter nicht beliebig aufweitbar und "fachsystematisch belastbar", wenn der Umweltbezug den Schülern nicht als bloßer Aufhänger für Stoffvermittlung erscheinen soll. Notwendig ist der Rückbezug neuer Kenntnisse auf den Arbeitszusammenhang und das Problemfeld.

3. Lassen die unterrichtlichen Rahmenbedingungen überhaupt die Durchführung von Umweltprojekten zu - der Plan ist ohnehin vollgepackt!

Die Lehrpläne/Richtlinien lassen in allen Bundesländern solche oder ähnliche Projekte zu bzw. fordern sogar ihre Durchführung. Die meist große Zahl der (nebenbei) abgedeckten Inhalte/Lernziele offenbart sich erst bei der rückblickenden Analyse eines Projektes. Daß dabei auch viele allgemeine, übergreifende oder soziale Lernziele berührt werden, muß eher positiv eingeschätzt werden. Nicht nur die Vorworte der Rahmenrichtlinien oder Lehrpläne fordern Gesellschafts- und Umweltbezug, empfehlen Projekte, auch fachspezifische Lernziele lassen sich entsprechend interpretieren und auch integrieren. Zudem: Lernziele konstituieren keinen Unterricht, erst ihre Orientierung auf konkrete Inhalte oder Gegenstandsbereiche führen zu einer Sach- und Unterrichtsstruktur. Die vorgeschlagene Orientierung an Umweltproblemen stellt eine solche Möglichkeit dar.

Auf unterrichtlicher Ebene hat sich im übrigen gezeigt, daß auch Doppelstunden durchaus eine projektartige Einheit wie die vorgelegte zulassen.

4. Können sich die Schüler denn auf die im Projekt geforderten Arbeits- und Lernformen einstellen - oder ist ein Chaos zu erwarten?

Je mehr Selbständigkeit, Erfahrungen mit Schülerexperimenten und Eigeninitiativen die Schüler im vorhergehenden Unterricht entfalten konnten, desto leichter lassen sich Forderungen nach Selbstorganisation des Lernprozesses, Gruppenarbeit und Durchführung außerschulischer Ak-

tivitäten realisieren. Materialien wie die vorgestellten sollen nicht nur dem Lehrer helfen, schrittweise zu einer eigenen Projektpraxis zu gelangen. Und: Projekte sind nicht dann gelungen, wenn sie einem ausgewählten Satz von pädagogischen Kriterien besonders gut entsprechen, sondern wenn sie auch bei den schulischen Vorerfahrungen der Schüler (und Lehrer) ansetzen und ihnen Entwicklungsmöglichkeiten eröffnen.

Dem trägt die  $SO_2$ -Einheit Rechnung, indem sie allmählich - ausgehend von Einzelarbeit mit Arbeitsblättern - zu Gruppenarbeit übergeht und bezüglich der Methoden relativ flexibel ist. Unterstützend wirken besonders die außerschulischen Aktivitäten.

5. Auch bei prinzipieller Zustimmung zu Umweltprojekten - sollten solche Veranstaltungen nicht besser aus dem regulären Unterricht ausgegliedert und kompakt als besondere Aktionen durchgeführt werden?

Naturwissenschaften, insbesondere die Chemie, sind sowohl als Ursachen der Umweltprobleme von Bedeutung als auch zu deren Lösung. Es stellt für die Schüler eine Überforderung dar, die erwartete Verknüpfung von Fachwissenschaften und Gesellschaftswissenschaften oder ihrer eigenen Erfahrungen erst nach dem Unterricht im Kopf herzustellen. Außerdem begünstigt eine Auslagerung von Umweltproblemen (oder anderer Anwendungszusammenhänge) die weitere Isolierung des Faches und eine zunehmende Fremdheit im Bewußtsein der Schüler. Umweltprojekte stellen tatsächlich eine Chance für den Fachunterricht dar, nicht als bloße Motivations-"Aufhänger", sondern als integrierendes Prinzip des Unterrichts einerseits und als Verbindungsglied zum Schüler andererseits.

Zu den allgemeinen "Chancen von Umweltprojekten" zum Schluß eine Anmerkung:

Eigene und vereinzelte Untersuchungen anderer haben darüberhinaus sicher festgestellt, daß auch Einstellungsänderungen gegenüber dem Gegenstand Umwelt mit solchen Projekten einhergehen, nicht dogmatischer Art, sondern in Richtung auf größeres Interesse und auf eine Differenzierung des eigenen Standpunktes. Ein Ergebnis, das einer Schule mit dem Anspruch, mündige Bürger und bewußte, sozial verantwortliche Individuen erziehen zu wollen, durchaus würdig ist.

Diskussion zum Vortrag von L.STÄUDEL

"Umweltprojekte in der Sekundarstufe I"

Protokoll: K.GÜNTHER, Remscheid  
K.HEINL, Ebsdorfergrund

Auf Rückfrage hin nimmt der Referent ergänzend Stellung zum organisatorischen Rahmen, innerhalb dessen die Projekte während der Erprobung durchgeführt wurden. Es handelte sich um Unterricht im Wahlpflichtbereich der Gesamtschule und um entsprechende Voraussetzungen für die Schüler. Fragen zur Stundenplangestaltung und zur versicherungsrechtlichen Absicherung von Veranstaltungen außerhalb der regulären Unterrichtszeit lassen ungelöste Schwierigkeiten erkennen. Bedenken gegen die Praktikabilität der Binnendifferenzierung bei inhomogenen Schülergruppen können nicht völlig ausgeräumt werden, zumal wenn die Zeitspanne bedacht wird, die das dargestellte Projekt erfordert. Dr.STÄUDEL weist allerdings darauf hin, daß das vorgelegte Material einen Maximalplan darstelle, der im angegebenen Umfang und in der vorgelegten Form nicht erforderlich ist. Vielmehr ist an variable Teileinheiten gedacht, die in 8 - 10 Wochen (2 Wochenstunden) durchgeführt werden können. Auch wird der Umgang mit Texten von Schülern der Sekundarstufe I zunächst nur mühsam bewältigt. Im vorliegenden Fall profitierte der Unterricht in den Versuchsgruppen allerdings von den Fertigkeiten, die die Schüler in der Gesellschaftslehre erworben hatten.

Grundsatzdiskussion im Plenum

"Die Einsatzmöglichkeiten von Projekten im Chemieunterricht"

Protokoll: K.GÜNTHER, Remscheid  
K.HEINL, Ebsdorfergrund

In der Grundsatzdiskussion wurden neben dem Referat von L.STÄUDEL auch die Beiträge der Referenten B.KRUMM, F.BERGERHOFF und R.HERMANNNS mit einbezogen. Deshalb wurde nicht definiert, was Projektunterricht ist. Man begnügte sich vielmehr damit, von Elementen dieser Unterrichtsform, z.B. von ihrem fächerübergreifendem Charakter zu sprechen.

In der Diskussion werden vornehmlich zwei Standpunkte vertreten. Einige Teilnehmer stimmen dieser Unterrichtsform bedingt zu, andere äußern sich mehr oder minder skeptisch. Dies wird in den unterschiedlichen Gewichtungstendenzen deutlich:

- in der Beurteilung des Entscheidungsspielraums, den alle bundesrepublikanischen Rahmenrichtlinien im Prinzip gleichartig gewähren. Einige Teilnehmer halten ihn für projektfeindlich, andere schätzen ihn optimistischer ein,
- in der Einschätzung des Methodenerwerbs gegenüber dem Erwerb notwendigen Grundwissens. Die Gefahr von Wissenslücken erscheint teils unabwendbar und irreparabel, teils im Hinblick auf erworbene Qualifikationen für vertretbar. Dr.LATZEL bezweifelt den Wert von reinem Methodenerwerb ("ich habe nichts gelernt, wenn ich nur Methoden gelernt habe"). Befürworter dieser Unterrichtsform sehen aus ihrer Praxis heraus Vorteile, die der herkömmliche Unterricht in dieser Form nicht bietet. In einem projektartigen Unterricht erkennen die Schüler deutlicher die Problemzusammenhänge eines komplexen Fragebereichs (R.HERMANNNS),
- in der Bewertung der Leistungsfähigkeit einer Unterrichtsform. Während glaubhaft wird, daß auch in fachübergreifendem Unterricht fachspezifische Lernziele auf angemessene Weise erreicht werden, hat Dr.LATZEL Sorge, daß ein möglicherweise unqualifizierter Gebrauch der Projektmethode nicht nur den Erwerb von Qualifikationen sondern auch den Aufbau einer unerläßlichen Wissensbasis beeinträchtigt.

- in der Gewichtung der sich notwendigerweise ergebenden unterschiedlichen Leistungsständen, die sich bei abweichender Unterrichtsführung in Parallelklassen ergeben.

Weitgehend Einigkeit besteht in der Auffassung, daß Projektunterricht oder verwandte Unterrichtsformen an Gymnasien allenfalls im Wechsel mit herkömmlichem, problemorientiertem Unterricht durchgeführt werden sollte. Dabei muß der Verlust an fachspezifischer Substanz verhindert werden. Der Eigenwert der Chemie darf nicht verloren gehen. Andererseits sollte der Anspruch der Präambeln der Lernzielkataloge stärker als bisher in der Gestaltung von Unterricht Berücksichtigung finden.

*Schriften des Deutschen Vereins zur Förderung  
des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V.*

## Heft 28

---

# Bericht

über die 8. Tagung der Fachleiter für Chemie  
an den Seminaren für Lehrerbildung in der  
Bundesrepublik Deutschland einschließlich des Landes Berlin

unter dem Thema

**ANSÄTZE UND ANREGUNGEN ZUR INNEREN REFORM  
DES CHEMIEUNTERRICHTS IM GYMNASIUM (SI UND SII)**

vom 27. bis 31. Oktober 1980

in der Reinhardswaldschule bei Kassel

*Die Tagung wurde veranstaltet vom Deutschen Verein zur Förderung  
des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V.  
mit Unterstützung des Hessischen Instituts für Lehrerfortbildung*

unter der Leitung von  
Heinz Wambach, Köln

Organisation:  
Klaus-Jochem Mank, Steinheim

— Als Manuskript gedruckt —

## I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

<u>1. Zur Einführung</u>	5
1.1 Einleitung	5
1.2 Tagungsprogramm	7
1.3 HEINZ WAMBACH, Köln	9
Argumente für innere Reformen im Chemieunterricht	
<u>2. Fachdidaktische Aspekte und Entwicklungen im ChU</u>	
2.1 HELGA PFUNDT, Kiel	13
Zum didaktischen Konzept des IPN-Lehrgangs "Stoffe und Stoffumbildungen"	
Kurzfassung des Vortrags	
Diskussion zum Vortrag	22
2.2 KARL HUF, Frankfurt	25
Experimenteller Zugang zum Verständnis der Atom- massen und damit zum Verständnis chemischer Formeln	
Kurzfassung des Vortrags	
Diskussion zum Vortrag	32
2.3 BRUNO BUSS, Göttingen	35
Das Donator-Akzeptor-Prinzip - wo liegen seine Möglichkeiten, wo seine Grenzen?	
Kurzfassung des Vortrags	
Diskussion zum Vortrag	46
2.4 Stöchiometrisches Rechnen: Vorschläge zur Lösung bekannter Probleme	49
Bericht der Arbeitsgruppe	
Diskussion im Plenum	53
2.5 Fachgrenzenüberschreitende Unterrichtsprojekte	55
.1 B.KRUMM, F.BERGERHOFF, Frankfurt	
Methoden und Möglichkeiten der Kursplanung mit Schülern unter Einbeziehung überfachlicher As- pekte wie Bezüge zur sozialen Umwelt und Technik	
Kurzfassung des Vortrags	
Diskussion zum Vortrag	57

.2	RENATE HERMANN, Wuppertal	59
	Das "Projekt Wupper" und seine Integration in die Zielsetzung der Gymnasialen Oberstufe	
	Kurzfassung des Vortrags	
	Bericht aus den Mitteilungen Nr.6, Dezember 1979 des Fördervereins (Gymnasium Else-Lasker-Schüler-Straße, Wuppertal)	63
.3	LUTZ STÄUDEL, Kassel	67
	Umweltprojekte - Chance für den Fachunterricht in der Sekundarstufe I ?	
	Kurzfassung des Vortrags	
	Diskussion zum Vortrag	74
.4	Fachübergreifender ChU und der Einsatz von Projekten im Chemieunterricht	75
	Grundsatzdiskussion im Plenum	
	Bericht der Arbeitsgruppe	77
2.6	Chemieunterricht in der Sekundarstufe I	79
	Übersicht über Richtlinien und Studentafeln im Fach Chemie (SI/Gymnasium) in den Bundesländern, zusammengestellt von THEO GROFE, Reppenstedt	
	Bericht der Arbeitsgruppe	83
<u>3.</u>	<u>Lehrer-Schüler-Interaktion im Chemieunterricht</u>	
3.1	Filmaufzeichnungen von Chemieunterricht	84
3.2	NORBERT DERNER, München	85
	Die Beobachtung und Analyse der Lehrer-Schüler-Interaktion im Chemieunterricht	
	Kurzfassung des Vortrags	
	Diskussion zum Vortrag	96
<u>4.</u>	<u>Fachdidaktik und Ausbildungscurricula</u>	
4.1	BRUNO BUSS, Göttingen	99
	Fachdidaktik Chemie als universitäre Disziplin - warum tut sie sich so schwer?	
	Kurzfassung des Vortrags	
	Diskussion zum Vortrag	109