

Eberhard Rossa (Hrsg.)

Chemie-Didaktik

**Praxishandbuch für die
Sekundarstufe I und II**

Inhalt

Zum Geleit.....	10
1 Experimente im Chemieunterricht.....	12
1.1 Experimente - Mittel der Persönlichkeitsentwicklung	12
1.2 Schülerexperimente	
1.2.1 Vom Manipulieren zum Experimentieren	12
1.2.2 Wissenschaftliche Erkenntnis nicht als reife Frucht präsentieren.....	14
1.2.3 Zwei Wege zum Gesetz von der Erhaltung der Masse.....	15
1.2.4 Wie kann man mit Überforderungen der Schüler fertig werden?.....	17
1.2.5 Durch den Disput zur Wahrheit	19
1.2.6 Vom angeleiteten zum selbstbestimmten Experimentieren.....	21
1.2.7 Experimentieren nach eigenem Plan.....	22
1.2.8 Selbstbestimmtes Experimentieren im Urteil der Schüler und Lehrer.....	27
1.2.9 Grenzen des Vorgehens.....	29
1.2.10 Die Arbeit mit Schülerhelfern.....	30
1.3 Demonstrationsversuche.....	34
1.3.1 Schauversuche - Nur Feste für die Sinne?	34
1.3.2 Schaeffekte müssen durchschaut werden	35
1.3.3 „Die Klasse nicht vor irgendwelchen Reaktionen dumm dastehen lassen" (Schüleraussage)	36
1.3.4 Hohe Schule der Demonstrationkunst - Eine Kette aus vier Überraschungen	38
1.3.5 Undurchsichtiges in wasserklaren Lösungen	42
1.3.6 Schüler hinters Licht führen?.....	44
1.3.7 Eine verpasste und eine herbeigezwungene Beobachtung - die Wassersynthese.....	45
1.3.8 Zusammenfassung.....	46
1.4. Ein alter Versuch - neu arrangiert	
Die Analyse des Wassers.....	46
1.4.1 Bewährtes - nicht immer bewahrenswert	46
1.4.2 Ein Weg aus dem Routinegeschehen.....	49
1.5 Das Experiment - ein Instrument zur Förderung selbstständigen Denkens.....	50

Inhalt

1.5.1	Einleitung	50
1.5.2	Wie können Experimente so eingesetzt werden, dass sie selbstständiges Denken fördern?	52
1.5.3	Das PIN-Konzept: ein Experimentalcurriculum zur Förderung des selbstständigen Denkens	58
1.5.4	Das PIN-Konzept in der Unterrichtspraxis	64
1.5.5	Von der Beobachtung zur Interpretation	66
1.5.6	Kann man selbstständiges Denken beim Auswerten von Experimenten schon im Chemieanfangsunterricht lernen?	69
1.5.7	Zusammenfassung	72
2	Chemieunterricht zwischen Tradition und Zukunft	74
2.1	Nutzen und Grenzen der Theorie	74
2.2	Gestaltung des Unterrichts - eine Legierung von Theorie und eigener Erfahrung	77
2.2.1	Zusammensetzung der Luft	77
2.2.2	Eine Schüleridee gibt den Ton an	82
2.3	Chemieunterricht-quovadis?	87
2.4	Konsequenzen	91
3	Didaktische Vereinfachung	92
3.1	Problematische Vereinfachungen	92
3.1.1	Volumenkontraktion	92
3.1.2	Abgrenzung zwischen Stoffgemischen und Verbindungen	93
3.1.3	Brennendes Magnesium	94
3.1.4	Kleines Zwischenfazit über problematische Vereinfachungen	98
3.2	Definition der didaktischen Reduktion/Vereinfachung	99
3.3	Elemente der Vereinfachung	100
3.3.1	Beispiel pH-Wert	101
3.3.2	Vereinfachung hat kein Rezept	102
3.4	Pseudoinduktion als (misslungene) didaktische Reduktion	103
3.5	Die Rolle von Bildern und Metaphern	103
3.5.1	Das Bild der Waage	103
3.5.2	Das Bild des Behälters	104
3.5.3	Anthropomorphismen	104
3.5.4	Von Metaphern zu Modellexperimenten und Simulationen	105
3.6	Faustregeln	105
3.7	Darf man Falsches lehren? Oder: Darf man Richtiges falsch begründen?	106

3.8	Diskussion einiger Vereinfachungen mit quantitativem Hintergrund.....	107
3.8.1	Verzicht auf Berücksichtigung von Parametern	107
3.8.2	Das molare Volumen der Gase - idealisierte Modellannahme.....	108
3.8.3	Definition der relativen Atommasse.....	108
3.9	Ein wohlthuender Rückschritt: Eine einfache Schreibweise für Säuren und Basen.....	109
4	Arbeit an Wort und Wortbedeutung.....	112
4.1	Vertraute Worte - falsche Freunde.....	112
4.1.1	Gleiche Worte, verschiedene Sprachen.....	112
4.1.2	Die Muttersprache, die Sprache des Verstehens? ..	115
4.1.3	Menge und Masse - von der Identität zur Unvereinbarkeit - ein etwas anderer Weg zur Stoffmenge ..	116
4.1.4	Ein möglicher Weg über die Hürde.....	118
4.1.5	Vergleichen von Stoffmengen - mit der „Wasserstoffprobe“.....	119
4.1.6	Zusammenfassung.....	120
4.2	Stoffmenge und Teilchenzahl - Beispiel für das Aushandeln und die kritische Sichtung eines naturwissenschaftlichen Begriffs.....	120
4.2.1	Das Mol als chemisches und als chemieunterrichtliches Objekt.....	120
4.2.2	Das Mol als Zählinheit des Chemikers.....	121
4.2.3	Versuch, den Begriff der Stoffmenge und der Teilchenzahl mit den Schülerinnen und Schülern auszuhandeln.....	121
4.2.4	N_A experimentell.....	125
4.2.5	Kritische Sichtung von n und N	126
5	Das Schulbuch - ein stummer Lehrer?.....	130
5.1	Schulbücher - „geronnene“ Unterrichtserfahrung.....	130
5.2	Varianten der Arbeit mit dem Schulbuch.....	131
5.3	Zur Arbeit mit Text und Bild.....	131
5.3.1	Beschriebenes sachgerecht ausführen.....	131
5.3.2	Lesen, aber mit Verstand.....	132
5.3.3	Sätze zerpflücken.....	133
5.3.4	„Voraus-organisierende Lesehilfen“ anbieten.....	134
5.3.5	Antworten aus mehreren Texten „herausdestillieren“.....	137
5.3.6	Wenn ein Text zu schwer ist.....	139
5.4	Gelesenes in praktisches Handeln umsetzen.....	143

Inhalt

5.4.1	Reproduktive Arbeit mit Experimentier-Anleitungen.....	143
5.4.2	Kreative Arbeit mit Experimentier-Anleitungen	144
5.5	Systematisieren mit dem Buch.....	147
5.6	Schlussbemerkungen.....	151
6	Gedanken zur Arbeit eines Chemiedidaktikers zu seinen Arbeiten für das Internet.....	152
6.1	Chemie ist auch heute noch „in“-teressant	152
6.2	Vermittlungsfragen.....	152
6.3	Vermittlungsform Internet.....	153
6.4	Fachdidaktik als Bildungsdienstleistung.....	153
6.5	Lehrer und Internet.....	154
6.6	Professor Blumes Bildungsserver für Chemie.....	155
6.7	Das Nutzerverhalten.....	156
6.8	Wie detailliert muss man chemische und technische Inhalte darstellen?.....	156
6.9	Wichtig für den Serverbetrieb: „Didaktische Reduktion“..	156
6.10	Fazit.....	157
7	Spiel und Spaß im Chemieunterricht.....	158
7.1	Über den Umgang mit dem Spieltrieb im Unterricht	158
7.2	Schüler entwerfen ein alternatives Lehrprogramm.....	159
7.3	Wiederholungsspiel als Leistungsanalyse - „Fragen fischen“.....	160
7.4	Rätsel - Selbstbau - oder: Vom Nutzen der Mnemotechnik.....	162
7.5	Über Rollenspiele.....	164
7.5.1	Chancen und Risiken.....	164
7.5.2	MENDELEJEWS Geniestreich im Rollenspiel.....	164
8	Das historische Erbe in Besitz nehmen.....	175
8.1	Was sollen - was können historische Betrachtungen?	175
8.2	Anekdoten.....	176
8.3	Gedachter Dialog mit historischen Persönlichkeiten	178
8.4	Der Werdegang einer genialen Erfindung - Konverterstahl.....	180
8.5	Der gute Ton macht den Zement oder: Die Lösung liegt im Unlöslichen.....	183
8.6	Beispiele für den regionalen Bezug.....	185
9	Didaktische Glanz'chter WILHELM OSTWALDS.....	187
9.1	Vergessene Ideen.....	187
9.2	Die Sprache der Phänomene bei OSTWALD.....	187

9.3 Ein zwingendes Gedankenexperiment zur Erhaltung der Energie.....	188
9.4 Vom „heimischen Kohleherd“ zur Reaktionswärme.....	189
9.5 Fragen wecken das Denken.....	190
9.6 Wie Hund und Katze - OSTWALD erklärt die Reduktion von Wasser.....	190
9.7 WILHELM OSTWALD über die Mühle des Lebens.....	191
10 Die Oxidation im historischen Kontext.....	192
10.1 Ein Widerspruch und keine Erklärung.....	192
10.2 Die Gestaltung des Geschehens im Unterricht.....	193
10.2.1 Der Platz im Lehrgang.....	193
10.2.2 Die Zuspitzung des Problems.....	194
10.2.3 Die plausible (Pseudo-)Erklärung.....	194
10.2.4 Die Widerlegung des Irrtums durch die Lernenden selbst.....	194
10.2.5 Das Experimentum crucis.....	195
10.3 Eine Ehrenrettung der Phlogistontheorie.....	196
11 Das integrierte Fach „Naturwissenschaften“ und seine Beliebtheit bei Lehrern und Schülern.....	197
11.1 Motive für einen integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht.....	197
11.2 Vorteile des integrierten Fachs „Naturwissenschaften“ aus der Sicht der Lehrer.....	199
11.3 Nachteile des integrierten Fachs „Naturwissenschaften“ aus der Sicht der Lehrer.....	200
11.4 Ein neues gemischtes Modell.....	201
11.4.1 Wie bewerten Lehrer das neue gemischte Modell?.....	202
11.4.2 Wie bewerten Schüler das neue gemischte Modell?.....	202
12 Ideal und Wirklichkeit.....	208
Literaturverzeichnis.....	214
Sachregister.....	234