

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Leben - Lernen - Erkennen <i>Einleitung</i>	1
Teil A: EXPERIMENTE IN DER SCHULE - EINE BESTANDS- AUFNAHME		
2.	Aufgaben des Experiments	4
2.1	Experiment und Lernende - eine erste Annäherung	4
2.2	Das Experiment in der fachdidaktischen Literatur	5
2.3	Legitimationsmuster für Experimente im allgemein- bildenden Unterricht	7
2.3.1	Wissenschaftstheoretische Legitimationsmuster	7
2.3.2	Unterrichtsmethodische Legitimationsmuster	9
2.3.3	Sozialerzieherische Legitimationsmuster	10
2.3.4	Opportunistische Legitimationsmuster	13
3.	Der Anspruch der experimentellen Methode	14
3.1	Wie das Experiment in die Wissenschaft kam und eine neue Wissenschaft entstand	15
3.2	Heutiges Verständnis vom Experiment	20
3.3	Laborexperiment und Naturexperiment: Die Einge- schränktheit der Überprüfbarkeit wissenschaftlicher Theorien	23
3.4	Mögliche Ursachen für die Überbewertung des Experiments im Forschungsprozeß	25
4.	Chemisches Experiment und Schulunterricht	27
4.1	Chemie wird Schulfach - die moderne Chemie kon- stituiert sich	28
4.1.1	Die Ausbildung des Chemikers zu Beginn des 19. Jahrhunderts	29
4.1.2	Liebigs Ausbildungskonzept für Chemiker	30
4.1.3	Das schulische Ausbildungskonzept	32
4.1.4	Die Bedeutung des Chemieunterrichts im 19. Jahr- hundert	33
4.1.5	Unterschiedliche Etablierungsweisen in der Schule - verschiedener Chemieunterricht	36

4.2	Die Vermittlungsaufgaben des Experiments und die schulische Realität	38
4.2.1	Vermittlungsaufgaben des Experiments bei Liebig und Arendt	38
4.2.2	Das Schulexperiment zu Beginn des 20. Jahrhunderts	42
4.2.3	Verbreitung von Experimenten im naturwissenschaftlichen Unterricht im 20. Jahrhundert	43
4.2.4	Schülerversuche als Teil der Schulreform	44
4.2.5	Steigerung des Lernzuwachses durch Schülerversuche?	47
4.2.6	Der optimierte Einsatz von Versuchen in der Schule	49
4.2.7	Kritik des optimierten Schulversuchs	51
5.	Wirkungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts	54
6.	Gründe für die spezifischen Probleme des Chemieunterrichts	60
6.1	Die vermittelte Erfahrung	61
6.2	Das entwickelte kindliche Weltbild	65
6.3	Optische Wahrnehmung und kindliche chemische Theorie	68
6.4	Erwartungen von Lernenden an den naturwissenschaftlichen Unterricht	70
6.5	Experimentieren als Erfahrungserweiterung	73
6.6	Anknüpfen an bisherige Erfahrungen	76
6.6.1	Widersprüche zur bisherigen Erfahrung	77
6.6.2	Orte fruchtbarer Lernprozesse	78
6.6.3	Exemplarisches Lernen - wider die Beliebigkeit der Inhalte	80
7.	Das Experiment in Wissenschaft und Schule <i>Zusammenfassung Teil A</i>	82

TEIL B: EXPERIMENTE IN DER HAND VON LEHRENDEN UND LERNENDEN
Fallstudien zum Chemieunterricht

8.	Die Entwicklung des Forschungsansatzes	89
8.1	Die Erhebungsmethode	92
8.1.1	Zur Methodenkritik	95
8.2	Zur Entwicklung der Fragestellung	99
8.2.1	Luftschadstoffe als Unterrichtsgegenstand	100

8.3	Die Befragten	101
8.3.1	Die Lehrenden	101
8.3.2	Die Lernenden	102
8.4	Durchführung der Befragung	102
8.5	Aufbereitung der Gesprächstexte	104
9.	Lehrende berichten von ihren Erfahrungen mit Experimenten im Chemieunterricht	107
9.1	Ein Hauptschullehrer berichtet	107
9.2	Ein Gymnasiallehrer berichtet	111
9.3	Eine Lehrerin an einer integrierten Gesamtschule berichtet	115
9.4	Ein Lehrer an einer additiven Gesamtschule berichtet	120
9.5	Ein Lehrer an einem Oberstufengymnasium berichtet	124
9.6	Zusammenfassung der Lehreraussagen	128
10.	Lernende berichten von ihren Erfahrungen mit Experimenten im Chemieunterricht	132
10.1	"Normale" Schulexperimente erzeugen den Eindruck der Beliebigkeit ihrer Inhalte	132
10.2	Experimente machen Spaß und den Chemieunterricht attraktiv	136
10.3	Experimente unterstützen das Gedächtnis	139
10.4	Experimente veranschaulichen und sind konkret	140
10.5	Eigenes Experimentieren ermöglicht das (bessere) Verstehen chemischer Sachverhalte	143
10.6	Experimente und Chemieunterricht erschließen die eigene Umwelt bzw. tragen zu deren Verständnis bei	147
10.7	Zusammenfassung der Aussagen der Lernenden	153
10.8	Resümee der beiden Befragungen	156
11.	Experimente im Chemieunterricht - Didaktische Annahmen und Realität <i>Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen</i>	157
11.1	Die wissenschaftstheoretische Bedeutungsebene	157
11.2	Die methodische Bedeutungsebene	159
11.3	Die soziale Bedeutungsebene	163
11.4	Die bisherigen Ergebnisse in Übersicht	164

**TEIL C: EXPERIMENTELLE ZUGÄNGE ZUR REALITÄT:
Luftverschmutzung als Fallstudie für den Chemie
unterricht**

12.	Weiterentwicklung der Fragestellung	167
12.1	Die Erhebungsmethode <i>Teilnehmende Beobachtung</i>	170
12.1.1	Ergänzende Untersuchungen	172
12.1.2	Die Unterrichtseinheit <i>Waldsterben</i> - <i>Säuren und Basen</i>	173
12.2	Die Beobachteten	174
12.3	Durchführung der Beobachtung und Erzeugung der Dokumente	175
12.4	Aufbereitung der Dokumente	176
13.	Die Beobachtung einer 10. Gymnasialklasse	177
13.1	Zum Unterrichtsinhalt	177
13.1.1	Das Interview	185
13.1.2	Die schriftliche Lernkontrolle	188
13.1.3	Die Chemiehefte	191
13.2	Die durchgeführten Experimente	192
13.3	Realitätsbezogene Experimente - Betroffenheit und Möglichkeit für Lernen	198
14.	Experimentelle Zugänge zur Realität - abschließende Thesen	201
14.1	Kriterien für experimentelle Zugänge zur Realität	202
14.2	Grenzen der Untersuchung und mögliche Weiter- führungen	206
15.	Literatur	208
16.	Inhaltsverzeichnis des Anhangbandes	220