

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Vorwort	5
1. Entspanntes Experimentieren, mit Sicherheit!	6
1.1 Chemie ohne Gefahrstoffe? Die gibt's leider nicht!	6
1.2 Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht	7
1.3 Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien	7
1.4 Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen	8
1.5 Gefahrstoffsymbole als Gefahrenhinweise zu den Chemikalien in diesem Buch.....	9
2. Die Bedeutung des Experiments für den naturwissenschaftlichen Unterricht	10
3. Wer hat Angst vor dem Bunsenbrenner?	
Eine Konfrontationstherapie für ängstliche Lehrer	11
3.1 Bunsenbrenner, Kartuschenbrenner und Teelicht im Vergleich	11
Versuch 1: Bau und Funktion des Bunsen- und Kartuschenbrenners	11
Versuch 2: Hot Spots - Die heißesten Stellen in den Brennerflammen.....	12
Versuch 3: Farbige Flammen.....	14
Versuch 4: Kupfermünzen in der Hitze versilbern und vergolden.....	14
Versuch 5: Mutproben mit Feuer und Flammen	15
Versuch 6: Der Dosenbrenner, eine schülertaugliche Wärmequelle	17
Versuch 7: Zur Belohnung Crème brûlée – Der Sternekoch greift zum Gasbrenner	19
4. Einfache, lehrplankonforme Experimente für Lehrer und Schüler	20
4.1 Stoffe und Energie (1/2)	20
4.1.1 Was ist ein Stoff? Was ist Chemie?	20
Versuch 1: Wir untersuchen Stoffe	20
Versuch 2: Feste und flüssige Stoffe – Wasser und Eis.....	21
Versuch 3: Ist Luft auch ein Stoff?.....	23
Versuch 4: Auch unsichtbare Gase sind Stoffe – Man kann sie sogar umgießen	24
Versuch 5: Kunststoffe - Kunststoffabfälle trennen	25
Versuch 6: Farbstoffe - Farben trennen	26
Versuch 7: Geschmacksstoffe – Die Süß-Sauer-Falle und Farbe schmecken	26
Versuch 8: Aromastoffe (Geruchsstoffe/Duftstoffe) – Vanille- und Zitronenaroma	28
Versuch 9: Treibstoffe - Das Seifenschiffchen	28
Versuch.10: Klebstoffe – Wasser- und Gummibärchenkleber	29
Versuch 11: Farbstoffe – Blauer Riese und blauer Zwerg im Suppenteller	30
4.1.2 Und was ist eine Stoffänderung?	31
Versuch 1: Stoffänderung schmecken - Verdauung beginnt im Mund.....	31
Versuch 2: Schon das ist Chemie! Geheimtinte aus Zitronensaft	31
Versuch 3: Aus einer Brausetablette und Wasser wird ein Gas	32
Versuch 4: Kann es sein, dass ein Stoff ganz verschwindet?	33
Versuch 5: Stoffänderungen in der Küche – Nahrungsstoffe in der Hitze.....	34
Versuch 6: Unappetitlicher Obstsalat - Chemie kann's verhindern	35
Versuch 7: Schönes, rot glänzendes Kupfer durch Stoffänderung.....	36

Versuch 8: Farbige Ringe	36
Versuch 9: Tinte aus Tee und zweimal Stoffänderung.....	37
Versuch 10: Wir lassen Farben einfach verschwinden	38
Versuch 11: Eine Lösung - vier Farben - und viermal Stoffänderung	38
Versuch 12: Aus alt wird neu – Münzen reinigen	39
5. Stoffe und Energie (3/4)	40
Versuch 1: Stoffe unterscheiden nach elektrischer Leitfähigkeit	40
Versuch 2: Moderne Methoden zur Stromerzeugung - Brennstoffzelle	40
Versuch 3: Feuer, Verbrennung, Voraussetzungen für den Verbrennungsvorgang	41
Versuch 4: Brandschutz - Löschmethoden	42
6. Luft, Wasser, Wetter (1/2).....	43
Versuch 1: Luft bremst, beschleunigt und bewegt Gegenstände	43
Versuch 2: Luft verdrängt Wasser - Gummibärchen auf Tauchstation	45
Versuch 3: Luftverschmutzung - Ruß und Feinstaub	46
7. Luft, Wasser, Wetter (3/4).....	46
Versuch 1: Wassereigenschaften - Wasser als Lösungsmittel.....	46
Versuch 2: Zustandsformen des Wassers - Wie kommt das Wasser in die Wolke und wie entsteht Blitzeis?.....	47
Versuch 3: Der natürliche Wasserkreislauf - Ein Modellexperiment	48
Versuch 4: Wasserverschmutzung durch Waschmittel	48
8. Der Zauber der Chemie: Eine kleine Chemie-Show für die Grundschule.....	50
Die Show beginnt	50
Versuch 1: Bunte Schrift aus dem Nichts - „Was ist eigentlich Chemie?“	51
Versuch 2: Die Geisterhand.....	51
Versuch 3: Lutschtabletten verwandeln sich in ein Hundehäufchen.....	52
Versuch 4: Der Kupfermacher	52
Versuch 5: Der Silbermacher (die Silberspiegel-Probe)	53
Versuch 6: Der sagenhafte Wasserschlucker	54
Versuch 7: Farbenzauber – 5 Farben in einer Lösung	54
Versuch 8: Blumen, die die Farbe wechseln	55
Versuch 9: Chemischer Leuchtzauber	56
Versuch 10: Das blaue Wunder	57
Versuch 11: Die blaue Lava-Lampe.....	57
Hinweise auf die nachfolgenden Projektions-Experimente.....	58
Versuch 12: Kalkmuster in der Petrischale	59
Versuch 13: Der rote Riese in der Petrischale	60
Versuch 14: Big Bang in der Petrischale.....	60
Versuch 15: Frühling in der Petrischale	61
Versuch 16: Herbst in der Petrischale.....	62
Versuch 17: Blaue Knospe auf Glycerin in der Petrischale	62
Versuch 18: Winter in der Petrischale.....	63
9. Geräte- und Materialliste - Bezugsquellen.....	64
10. Literaturverzeichnis	68

Vorwort

Chemie an der Grundschule, das ist ein Experiment mit Pioniercharakter. Das Fach Chemie wird offiziell nur an weiterführenden Schulen unterrichtet, aber dort lässt man Schüler auch bis zur 8. oder 9. Klasse warten, bis ihr Bild von den Naturwissenschaften durch die systematische Beschäftigung mit Stoffen und Stoffänderungen erweitert und abgerundet wird. Lehrer mit dem Hauptfach Chemie mussten sich schon immer damit abfinden, in der schulischen Hierarchie der Naturwissenschaften an letzter Stelle zu stehen. Sie haben es mit Fassung ertragen!

Was ist eigentlich Chemie? Diese Frage bleibt für Schüler der Primarstufe und der Sekundarstufe I bis zum Ende ihres Ausbildungsabschnittes offen, und in der Sekundarstufe II wird sie spät beantwortet. Die nette Formel „Chemie ist, wenn es stinkt und kracht“, hält sich hartnäckig, aber eigentlich stellt sie der Schule kein gutes Zeugnis aus. Der späte Beginn der Chemie an Schulen hat meines Erachtens damit zu tun, dass man dieses Fach traditionell als ein schwer zu verstehendes einstuft und das erforderliche Abstraktionsvermögen erst älteren Schülern zutraut. Ich habe im Laufe meines beruflichen Lebens versucht, gegen diese falsche Einschätzung der Chemie an Schulen und ihr schlechtes öffentliches Ansehen anzukämpfen. Meine provokative These, dass die Chemie nur deshalb als schwer gilt, weil sie an Schulen falsch gelehrt wird [1, 2], hat mir keine neuen Follower aus Chemiedidaktiker-Kreisen beschert. Der propädeutische naturwissenschaftliche Unterricht setzt zwar inzwischen in den Sekundarstufen früh ein, schafft es aber nicht, das Profil des Faches Chemie für den Schüler zu schärfen. Da geht es um allgemeine Inhalte aus dem Sachunterricht oder aus Natur und Technik, die sich überwiegend der Physik zuordnen lassen. Biologie tritt auch in das Schülerbewusstsein ein, denn Pflanzen, Tiere und Menschen, ja das Leben überhaupt, sind relevante Themen in den Lehrplänen dieser Alterstufe. In der Physik geht es um Licht, Strom, Kräfte und die Sterne und Biologie beschäftigt sich mit dem Leben, das bleibt hängen. Aber wo bleibt die Chemie? Da wird zwar ausgiebig über Verbrennungsvorgänge gesprochen. Dass sich dahinter chemische Vorgänge verbergen, wird nicht wirklich deutlich. Ich will keine Neiddiskussion führen, sondern nur darauf hinweisen, dass es ohne chemische Inhalte im vornaturwissenschaftlichen Unterricht nicht geht, auch wenn sie als solche nicht bewusst werden. Ich fände es gut, wenn sie dem Schüler eine grobe Vorstellung davon vermitteln könnten, worum es in der Chemie geht.

In den Lehrplänen der Grundschule kommt das Wort „Chemie“ eigentlich nicht vor. Ich empfand es als Gymnasiallehrer für Chemie schon immer als Verpflichtung, das chemische Standbein der Kollegen aus Haupt- bzw. Mittelschulen im Rahmen der Lehrerfortbildung zu stärken. Ich verstehe bis heute nicht, wie man einerseits Chemieunterricht an weiterführenden Schulen auf dramatische Weise überreglementieren konnte, während man bei Hauptschullehrern alle Regeln einer fundierten fachlichen Ausbildung außer Acht lässt. Es lebe der risikofreudige Autodidakt! Dass wir jetzt eine Stufe tiefer greifen, verdanke ich der zufälligen Begegnung mit der mutigen Leiterin des Referats Grundschulen an der bayerischen Akademie für Lehrerfortbildung in Dillingen. So beginnt auch für mich ein reizvolles Experiment, das die Türen für die Chemie auch in der Primarstufe öffnen soll, kindgemäß, effektiv, spannend, nachhaltig und extrem experimentierlastig. Der in diesem Buch vorgestellte Lehrgang orientiert sich zwar am bayerischen Lehrplan, er will aber auch Lehrer außerhalb Bayerns erreichen. Er ist quasi grenzenlos und versteht sich als ein Angebot für Grundschullehrer in allen Bundesländern, denn die Inhalte sind Gott sei Dank nicht von exklusiv bayerischer Provinienz.

Roland Full

Hösbach im November 2021