

# MIT EXPERIMENTEN IM KOFFER

## Im Jahr der Chemie auf Reisen

Von Georg Schwedt

Zur Förderung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft wurden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der Initiative Wissenschaft im Dialog (WiD) des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft sogenannte Wissenschaftsjahre organisiert. Nach dem Jahr der Physik (2000), der Lebenswissenschaft und Geowissenschaft war 2003 das „Jahr der Chemie“ – zugleich das 200. Geburtsjahr von Justus Liebig. Federführend bei der Organisation war die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh). Die Organisatoren hatten sich zum Ziel gesetzt, „die Faszination und Bedeutung der Chemie (...) der breiten Öffentlichkeit besonders deutlich (zu) machen“.

Bereits im Jahre 2002 hatte ich, gefördert durch den Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, die Stiftung Niedersachsen und den Fonds der Chemischen Industrie, zahlreiche Experimentalvorträge zu sehr unterschiedlichen Themen in Schlössern, Klöstern und Museen halten können (Tab. 1). Die überwiegend gute Akzeptanz und Resonanz veranlasste mich auch im Jahre der Chemie, meine Reisen durch ganz Deutschland auf Einladung von Schulen, Museen und örtlichen Veranstaltern zum Jahr der Chemie fortzusetzen (Tab. 2).

### Experimente aus dem Koffer – Konzept und Praxis

Die Themen der Vorträge (Tab. 1 und 2) wurden in vielen Fällen dem Ort thematisch angepasst. Die Kulturgeschichte spielte somit oft bei der Auswahl der Experimente eine wichtige Rolle. Um sich den Gegebenheiten der sehr unterschiedlichen Räumlichkeiten, von der ehemaligen Kellerküche im Schloss Rheinsberg, einem Foyer mit Treppe bzw. einem barocken Salon im Schloss Ludwigsburg, dem Ehrensaal im Deutschen Museum in München u.a. anpassen zu können, wurden die Experimente stets mit Hilfe einer flexiblen sehr kleinen Videokamera und eines Beamers auf eine Leinwand übertragen. Auf diese Weise konnten die Experimente in kleinen Gefäßen mit sehr geringen Substanzmengen durchgeführt werden. Auch Experimente mit Feuer/Flammen ließen sich sogar in den Salons auf feuerfesten Unter-

lagen realisieren – Rauchmelder jedoch mussten abgeschaltet oder abgedeckt werden. Für durchschnittlich 8 bis 10 Experimente zu einem Vortragsthema ließen sich alle benötigten Materialien in einem Koffer, einschließlich der Kamera und einer Lampe, unterbringen. **Bild 1** zeigt einen solchen Experimentierplatz im Ehrensaal des Deutschen Museums in München. Rollrand-/Schnappdeckelgläser wurden anstelle von Reagenzgläsern verwendet, die jeweils auf einen sogenannten Laborboy gestellt und beleuchtet wurden. Die Relation zwischen dem Experimentierplatz und dem Bild auf der Leinwand zeigt Bild 1.

Da stets mit sehr geringen Mengen experimentiert wurde, war auch die Entsorgung der Abfälle kein Problem. Sie wurden entweder in einer Kunststoffflasche gesammelt und im Institut in der TU Clausthal entsorgt oder konnten bei ausschließlicher Verwendung von z.B. Supermarktprodukten auch am Ort zurückgelassen werden. Besonders stark nachgefragt waren Vorträge zum Thema „Supermarktprodukte“ bzw. ganz allgemein „Alltagschemie“ – s. dazu den Bericht in (SCHWEDT 2001) – sowie zur „fürstlichen Küchenchemie“. Beispiele hieraus sind zu den historischen Themen des Färbens, Würzens und Überwürzens, Süßens sowie der Getränke Tee, Kaffee, heiße Schokolade und auch Bier und Tee u.a. der Nachweis der Verfälschung von Safran durch Kurkumin (Nachweis von Kurkumin durch Zusatz von Natriumcarbonat = Soda anhand der Farbänderung von Gelb zu Rotbraun) oder die Unterscheidung von Gelees (aus Eiweiß mit dem Reagenz Ninhydrin, oder aus Pektinen = Kohlenhydraten). Auch die Reaktionen von Pflanzenphenolen aus z.B. Anis oder Muskat in sodaalkalischer Lösung (Gelbfärbung), die unterschiedliche Oxidierbarkeit von Glucose (Traubenzucker – auch im Honig) und Saccharose durch Permanganat, die Reaktion von Teeinhaltsstoffen (Gallotanninen) mit Eisen(III)salzen u.a. mehr sind zu nennen. Bereits 1790 wurde ein tragbares „chemisches Probierkabinett“ aus zwei übereinander gesetzten Holzkästen mit Reagenzien in Flaschen beschrieben und vertrieben (SCHWEDT 1992). Alle für die in Tab. 1 und 2 aufgeführten Vortragsthemen zusammengestellten Versuche wurden in Büchern im Kontext mit den Vortragsorten und deren Geschichte veröffentlicht (SCHWEDT



**Bild 1: Im Ehrensaal des Deutschen Museums, München**  
(Foto Deutsches Museum)



**Bild 2: Goslar, im Rammelsberg**  
(Foto Martin Schenk, Goslarsche Zeitung)

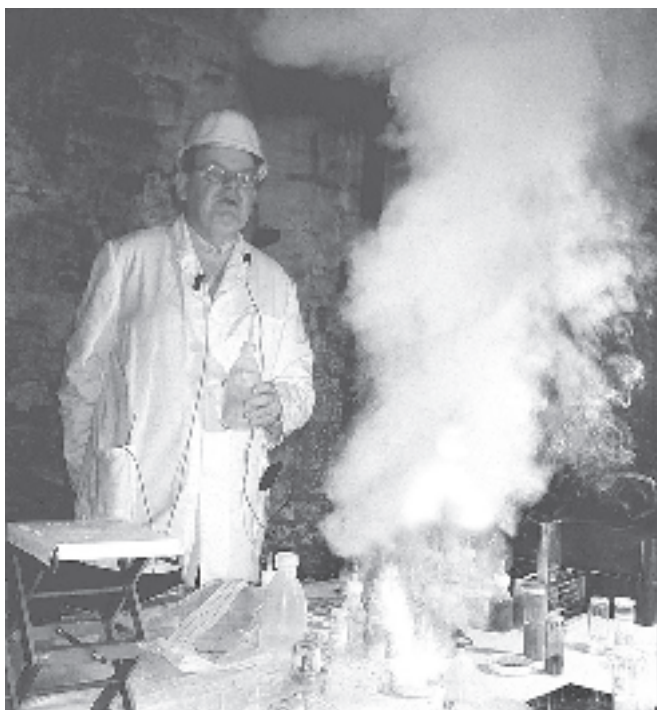
2002, 2003). Einige der aufgeführten Vorträge wurden auch an einem Tag oder zu verschiedenen Terminen mehrmals gehalten.

### Zum Echo in der Presse

In der Regel sorgten die Veranstaltungsorte auch dafür, dass die örtliche Presse über die Veranstaltungen berichtete. Aus drei Berichten, die von Wissenschaftsjournalisten geschrieben wurden, soll hier beispielhaft zitiert werden. Zum Auftakt der Veranstaltungen in Schlössern, Klöstern und Museen in Baden-Württemberg schrieb R. Flöhl in der FAZ (26.6.2002):

„Die Wissenschaft versucht inzwischen auf vielfältige Weise, ihre Welt der Öffentlichkeit näherzubringen. Spektakuläre Auftritte wie jüngst bei der Berliner Wissenschaftsnacht gehören ebenso zu den Aktivitäten wie Experimentalvorträge in Schlössern und Klöstern. Ein Pionier dieser besonderen Art der Wissensvermittlung ist Georg Schwedt, der das Institut für Anorganische und Analytische Chemie der Technischen Universität Clausthal leitet. Schwedt versteht es, auf eindrucksvolle Weise chemisches Alltagswissen in kulturgeschichtliche Zusammenhänge einzubinden. Alle Experimente erfolgen unter dem Motto 'sowohl zur Belustigung als auch zur Belehrung' nach klassischen Vorbildern des 18. und 19. Jahrhunderts. Schwedt nutzt dabei geschickt die örtlichen Besonderheiten der jeweiligen Schlösser und Klöster. Alchemistische Experimente aus der Zeit des Grafen Wolfgang II. von Hohenlohe (1546 – 1610) präsentierte er kürzlich im Renaissance-Schloss Weikersheim...“

Über den Start des Projektes „Experimente in naturwissenschaftlich-technischen Museen“ berichtete H. Noske in der Braunschweiger Zeitung (7.12.2002) (s. Bild 2 und 3) unter der Überschrift „Die Farben des Berges mit Feuer und Flamme. Im Harz wird Chemie so fesselnd und anschaulich vermittelt wie nirgends sonst“ u.a.:



**Bild 3: Goslar, im Rammelsberg**  
(Foto Martin Schenk, Goslarsche Zeitung)

„Im Goslarer Rammelsberg, bereits jetzt Deutschlands bedeutendstes Bergwerksmuseum und Unesco-Weltkulturerbe, gibt es von 2003 an auch chemische Experimentalprogramme unter Tage. Dies geschieht in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität (TU) Clausthal, wo sich Prof. Dr. Georg Schwedt (59) nationale Berühmtheit als Magier und Zeremonienmeister der populären Chemie erarbeitet hat. Schwedt reist durch die Lande, klappt in Schlössern, Museen, Apotheken und Schulen den Experimentalkoffer auf, lässt es krachen und blitzen, funkeln und leuchten – und erzählt uns ganz nebenbei von der Chemie...“

E. K. Roloff schrieb über die Experimentier- und Gesprächsstunde auf der Frankfurter Buchmesse im Rheinischen Merkur (13.10.2003) als Einleitung auf der Seite „Wissenschaft und Praxis“:

„Er lebt aus dem Koffer. Eingepackt hat er nur ein paar Kleinigkeiten: Gläschen mit farbigen Essenzen, mit Pulver und Sand, etwas Papier, eine Schachtel Pastillen, zwei Weingläser, winzige Löffel. Dann bittet er um etwas Wasser, 'ganz normales Leitungswasser'. Und los kann es gehen...“

... In den vergangenen Monaten hat Schwedt die halbe Republik bereist: In Eisenach war er am Martin-Luther-Gymnasium, um nur Beispiele anzuführen, in Ulm, Freiburg, Konstanz und Duisburg an den Unis, in Düsseldorf im Goethe-Museum, in Eberswalde in der Adler-Apotheke, in Berlin bei der 'Langen Nacht der Wissenschaften', in Ludwigsburg gleich dreimal im Residenzschloss, in Seligenstadt im Kloster, jetzt mehrere Tage im Deutschen Museum in München. Und immer packte er aus, schüttete und schüttelte, erzählte und erklärte. Die Leute hören ihm zu, staunen und verstehen; ein Satz wirkt Wunder: 'Ich werde keine Formeln benutzen.'

Wenn sie älter sind, erinnern sie sich an mehr oder weniger schlimme Chemiestunden. Sind sie jünger, und kennen sie das genau, weil sie erst vorgestern wieder einmal darin Unterricht hatten, dann profitieren sie von Lektionen darin, wie Chemie am besten vermittelt wird, mit einfachen, gut erläuterten Experimenten samt Anekdoten dazu, am liebsten mit lokalem und fachlichem Bezug. Und wenn einer so viel weiß wie Schwedt, auch in Literatur und Geschichte, dann findet er immer Anknüpfungspunkte.

Da pendelt der Professor für analytische und anorganische Chemie zwischen Goethe, Liebig und Thomas Mann, zwischen Alchemie, Pharmazie und Lebensmittelprodukten. Schwedts Buchmesse-Stunde war zugeschnitten auf das Thema 'Die Chymie ist noch immer meine heimliche Geliebte – Experimente und Erzählungen zum Jahr der Chemie rings um Goethe, Liebig und Harry Potter', mit einer Anleihe auf eine Briefstelle Goethes von 1770...“

Abschließend schreibt E. K. Roloff:

„Einer, der Chemie studieren will, muss 'Spaß am Experimentieren haben', meint Schwedt...“

'Neugierig sein, Stoffe umzuwandeln, so wie ich es hier zeige, darauf kommt es zunächst an. Die Lust darf nicht wegen der Formeln und Gleichungen verloren gehen. Durch einige Durststrecken muss man natürlich durch, insgesamt aber sollten Neigung und Eignung zusammenkommen', rät der Mann vom Jahrgang 1943, der nach dem Studium der Chemie und Lebensmittelchemie in Untersuchungsämtern für Umwelt- und Lebensmittelanalytik zu tun hatte, bevor er als Professor in Siegen, Göttingen und Stuttgart lehrte und forschte.

Noch heute experimentiert er fast täglich in seinem Labor mit Brockenblick und notiert, was er tut. Das hilft beim Schreiben und führt zu vielen Publikationen. Er ist wohl nicht nur Deutschlands mobilster Chemiker, sondern auch einer der produktivsten, natürlich besonders im 'Jahr der Chemie', um das wichtige Fach ganz nah an die Öffentlichkeit zu bringen. 'Chemie ist ein Teil der Kultur', sagt er. Und Goethe sah das nicht anders.“ ▶

Themen (Orte)

1. Chemische Experimente mit Supermarktprodukten (*Cottbus*, TU; Gießen, Universität; *Halle*, Franckesche Stiftungen; *Heidelberg*, Deutsches Apothekenmuseum; *Hoya*, Johann-Beckmann-Gymnasium; *Müllrose* bei Frankfurt/Oder, Museum)
2. Chemische Belustigungen aus der Barock-Zeit (*Bad Pyrmont*, Museum im Schloss; Schloss *Caputh* bei Potsdam; *Helmstedt*, Juleum; *Ludwigsburg*, Schloss; *Tettmang/Bodensee*, Schloss)
3. Alchemistische Experimente an Fürstenhöfen (*Braunschweig*, Herzog-Anton-Ulrich-Museum; *Helmstedt*, Juleum; *Kirchheim/Teck*, Schloss; *Stuttgart-Hohenheim*, Schloss; *Weikersheim*, Schloss)
4. Fürstliche Küchenchemie – lebensmittel-chemische Experimente mit historischen Ingredienzien (*Ludwigsburg*, Schloss; *Tettmang/Bodensee*, Schloss, *Bad Urach*, Schloss; *Wuppertal*, Universität)
5. Kabinettstücke aus der Alltagschemie mit Feuer und Flamme (*Helmstedt*, Juleum; *Steinhorst*, Schulmuseum)
6. Mineralwasseranalysen – mit einem chemischen Probierkabinett aus der Goethezeit (*Bad Pyrmont*, Schloss; *Helmstedt*, Juleum)
7. Chemische Experimente mit historischen Pharmazeutika aus der Klosterapothek (Lorch, Kloster; Ulm-Wiblingen, Kloster)
8. Salongespräche über die Chemie mit Experimenten nicht nur für Damen (*Ludwigsburg*, Schloss; *Stuttgart-Hohenheim*, Schloss)
9. Als Chemiker im Supermarkt – chemische Experimente mit Alltagsprodukten (*Mülheim*, Max-Planck-Institut für Kohleforschung; *München*, Deutsches Museum)
10. Chemische Experimente mit Pharmazeutika aus der Klosterapothek (*Seligenstadt*, ehem. Benediktinerabtei; *Ulm-Wiblingen*, Kloster)
11. Kerze, Zündholz, Feuerzeug – Chemie in Flammen des Alltags (*Berlin*, Jagdschloss Grunewald)
12. Chemiker an Fürstenhöfen und ihre Experimente (*Berlin*, Schloss Glienicke)
13. Chemische Experimente zur Geschichte von Kaffee, Kakao und Tee (*Berlin*, Schloss Glienicke)
14. Chemie ganz in Blau – vom Berliner Blau zum Indigo (*Braunschweig*, Anton-Ulrich-Museum)
15. Thaer, Goethe und die Chemie (*Celle*, Bomann-Museum)
16. Von der Humustheorie (Thaer) zur Mineralstoffdüngung (Liebig) – mit chemischen Experimenten (*Celle*, Bomann-Museum)
17. Chemische Experimente mit landwirtschaftlichen Produkten aus dem Supermarkt (*Celle*, Bomann-Museum)
18. Liebigs neue Schule der Chemie mit Highlights aus seiner Experimentalvorlesung (*Gießen*, Universität)
19. Die Farben des Berges mit Feuer und Flamme (*Goslar*, Rammelsberg)
20. Der Helmstedter Professor Beireis als Chemiker (*Helmstedt*, Juleum)
21. Ein „chemisches“ Tabakskolleg - Experimente um Bier und Tabak (*Königswusterhausen*, Schloss)
22. Feuer und Flamme – Experimente aus der Barockzeit (*Ludwigslust*, Schloss)
23. Chemische Experimente rund um das Salz (*Lüneburg*, Deutsches Salzmuseum)
24. Runge und die „Professorenkleckse“ – Chemiker am preußischen Hof und im Schloss Oranienburg (*Oranienburg*, Schloss)
25. Das Farbenkleid der Pflanzen (*Potsdam*, Große Orangerie von Schloss Sanssouci)
26. Chemie zwischen Oratorium und Laboratorium – historische Farbenexperimente zu klassischen Musikstücken (*Potsdam*, Palmensaal im Neuen Garten)
27. Friedrich der Große und die Alchemie (*Rheinsberg*, Schloss)
28. Szenen aus der Geschichte des Zündholzes (*Rinteln/Weser*, Museum Eulenburg)
29. Die Chemie im Wörterbuch der Brüder Grimm – mit Experimenten nicht nur zur Belehrung (*Steinau a. d. Straße*, Neue Hofstube)
30. Chemische Experimente aus der Weltliteratur – von Goethe bis Thomas Mann (*Steinhorst* b. Gifhorn, Schulmuseum)
31. Tinten, Farbstoff und Pigmente mittelalterlicher Buchmalerei im Experiment (*Ulm-Wiblingen*, Kloster)
32. Vom Erdöl zum Arzneimittel (*Wietze*, Deutsches Erdölmuseum)

**Tabelle 1: Themen und Orte der Experimentalvorträge im Jahr 2002**

**Literatur**

- [1] G. Schwedt: Das Clausthaler SuperLab: Chemische Experimente mit Supermarktprodukten, TUContact Nr. 8, 36 – 38 (2001)
- [2] G. Schwedt: Kabinettstücke der Chemie. Vom chemischen 'Probier-Cabinett' zum Experimentierbaukasten, Kultur & Technik Heft 2, 43 – 47 (1992)
- [3] G. Schwedt: Chemische Experimente in Schlössern, Klöstern und Museen. Aus Hexenküche und Zauberküche, Weinheim 2002  
-,-: Chemische Experimente in naturwissenschaftlich-technischen Museen. Farbige Feuer und feurige Farben, Weinheim 2003

Prof. Dr. rer.nat Georg Schwedt  
Institut für Anorganische und Analytische Chemie  
Paul-Ernst-Straße 4  
38678 Clausthal-Zellerfeld  
Tel.: 05323/72-2209  
Fax: 05323/72-2995

Ort	Thema
Berlin, Deutsches Technikmuseum – , Urania	Chemische Experimente mit Feuer und Flamme 1. Alchemistische Experimente an Fürstenhöfen 2. Highlights aus Liebig's Experimentalvorlesung Chemie zwischen Magie und Wissenschaft
– , FU (2. MNU-Kongress) Bonn, Maritim-Hotel – , Deutsches Museum	Umgang mit Naturwissenschaften im Alltag. Chemische Experimente mit Supermarktprodukten 1. Mit Harry Potter im chemischen Zauberkabine 2. Fürstliche Küchenchemie – mit Zutaten aus dem Supermarkt
Braunschweig, Landesmuseum	Chemische Experimente mit Supermarktprodukten (Tage der Forschung: „Chemie im Alltag – Alltag ist Chemie“)
Darmstadt, TU/Merck	Als Chemiker auf Spurensuche – Experimentalvortrag
Düsseldorf, Goethe-Museum	Chemische Experimente aus der Weltliteratur
Duisburg, Universität	Chemische Experimente mit Supermarktprodukten
Eberswalde, Museum Adler-Apotheke	Wasseranalysen mit einem chemischen Probierkabinett aus der Goethezeit
Eisenach, Martin-Luther-Gymnasium	1. Experimente mit Supermarktprodukten – Kabinettstücke aus der Alltagschemie 2. Goethe als Chemiker – der experimentierende Dichter
Erlangen, Buchhandl. Menke-Blesing	Chemische Experimente mit Supermarktprodukten
Frankfurt/Main – Buchmesse	Rheinischer Merkur: Pressegespräch mit Experimenten
Frechen/bei Köln, Gymnasium	Kabinettstücke aus der Alltagschemie – Experimente mit Supermarktprodukten
Freiburg, Universität	Mit Feuer und Flamme – von der Alchemie bis zur Beilsteinprobe
Göttingen, Max-Planck-Institut	Chemie mit Feuer und Flamme
Hanau, Otto-Hahn-Schule	Chemische Experimente mit Supermarktprodukten
Hannover, Medical Park, VCI	Experimente zur fürstlichen Küchenchemie
Heidelberg, Deutsches Apothekenmuseum	1. Mit Harry Potter im chemischen Zauberkabine 2. Pharmazeutisch-chemische Analysen mit einem Probierkabinett aus der Goethezeit
Helmstedt, Juleum	Pharmazeutisch-chemische Experimente mit einem historischen Probierkabinett aus der Universitätszeit
Idstein, FH Fresenius	Mineralwasseranalytik bei Goethe, Liebig und Fresenius – mit historischen Experimenten
Jena, Fachhochschule	Chemische Experimente mit Produkten aus dem Supermarkt
Konstanz, Universität	Experimente aus dem Clausthaler SuperLab – vom Schülerversuch zur Elementspeziesanalytik
Krefeld-Uerdingen, Bayer	Chemische Experimente mit Supermarktprodukten – Kabinettstücke aus der Alltagschemie
Laatzten, Albert-Einstein-Schule	Chemische Belustigungen aus der Barockzeit
Ludwigsburg, Residenzschloss	1. Chemische Belustigungen im Residenzschloss Ludwigsburg 2. Der Ludwigsburger Zündholzfabrikant Kammerer und seine Experimente 3. Pyrotechnisches – Experimente zur Feuerwerkschemie im Barock 4. Porzellan – Materialien und Farben im chemischen Experiment
Lüneburg, Deutsches Salzmuseum	Chemische Experimente rund um das Salz
Mannheim, Landesmuseum für Technik	1. Chemie in Flammen 2. Chemische Experimente mit Alltagsprodukten 3. Kabinettstücke aus der Alltagschemie – mit Feuer und Flamme
München, Deutsches Museum	1. Chemie mit Feuer und Flamme 2. Highlights aus der Küchenchemie 3. Mit Harry Potter im chemischen Zauberkabine 4. Highlights aus Liebig's Experimentalvorlesung
Rheinbach, Bibliothek der FH Rhein-Sieg – , FH	Chemische Experimente mit Supermarktprodukten Highlights aus der Alltagschemie – Experimente mit Supermarktprodukten
Schwerin, Gymnasium Fridericianum	1. Fürstliche Küchenchemie – lebensmittel-chemische Experimente mit historischen Ingredienzen 2. Mit Harry Potter im chemischen Zauberkabine
Seligenstadt, ehem. Kloster	1. Speisen der Klosterküche im lebensmittel-chemischen Experiment 2. Experimente zur Chemie der Färbepflanzen
Steinhorst, Schulmuseum	1. Chemische Experimente zur Belustigung und Belehrung 2. Chemische Farbenspiele 3. Chemische Experimente rund um die Weihnachtsbäckerei
Stuttgart, Schlossplatz	„Jahrmarkt der Chemie“ – Chemische Experimente zur Belustigung und Belehrung
Stuttgart-Hohenheim, Schloss	Mit Harry Potter im chemischen Zauberkabine
Ulm, Universität	Chemische Experimente mit Supermarktprodukten (Jungchemikerforum)
– , Museum der Brotkultur	Vom Getreide zum Brot – Experimente um Backtriebmittel und Zutaten
Wietze, Deutsches Erdölmuseum	Experimente rund um das Erdöl
Wuppertal, Fuhlrott-Museum	1. All-Chemie im Fuhlrott-Museum 2. Kalk als Baustein des Lebens in Experimenten

Tabelle 2: Mit Experimentalvorträgen im Jahr der Chemie 2003 auf Reisen