



Chemieraum einer Schule. Damit Schüler hier experimentieren lernen, müssen Lehrkräfte besser dafür ausgebildet sein.

Foto: xy / Adobe Stock

Lehrerbildung

Experimentieren können

Angehende Chemielehrer müssen im Studium praktische Fähigkeiten erwerben. Diese vermittelt ihnen nicht nur die Fachdidaktik, sondern hier sind alle Bereiche der Chemie gefragt.

Im Chemieunterricht gibt es die Tendenz, weniger zu experimentieren. Stattdessen setzen Lehrkräfte mehr textlastige Materialien in verschiedensten Varianten ein sowie Videoclips von Versuchen.

Vor einigen Jahren haben Fachleiter¹⁾ und Fachberater den Ausbildungsstand der Referendare zu Beginn des Referendariats beurteilt und Anforderungen und Wünsche an die Experimentalausbildung der Hochschulausbildung formuliert. Der Fragebogen umfasste sowohl geschlossene als auch offene Fragen zum Stand der Experimentierkompetenz bei Referendaren sowie Anforderungen an Lehrkräfte im Chemieunterricht. Wie sich dabei zeigte, haben Referendare Defizite

beim Durchführen von Experimenten im Unterricht und Schwierigkeiten, Experimente innerhalb einer Unterrichtsstunde oder Unterrichtseinheit didaktisch einzuordnen.

Aus den Antworten auf die offenen Fragen der Umfrage haben sich vier Kategorien für Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten ergeben, die Voraussetzungen für einen erfolgreichen experimentbasierten Chemieunterricht sind:

- ein Grundkanon von Experimenten,
- didaktische Funktionen von Experimenten,
- Methodik des Experimentierens,
- Sicherheit beim Experimentieren.

Ein Katalog der Experimentierkompetenz

Die Arbeitsgruppe Experimentalunterricht in der GDCh-Fachgruppe Chemieunterricht hat einen Katalog von experimentell-praktischen Kompetenzen zusammengestellt, über die Absolventinnen und Absolventen des Lehramts Chemie nach Abschluss ihrer universitären Ausbildung verfügen müssen. Diese Kompetenzen müssen alle vermitteln, die an Universitäten und Hochschulen Chemielehrer ausbilden. Demzufolge sind hierfür nicht nur die Fachdidaktiker in der Chemie verantwortlich, sondern auch die Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer aus der anorganischen, or-

ganischen und physikalischen Chemie.

Eine solide Ausbildung soll sicherstellen, dass diejenigen Lehrkräfte, die Chemie unterrichten, über die notwendige Fachkunde verfügen, um im Unterrichtsalltag erfolgreich und sicher agieren zu können. Nur so lassen sich auch zukünftige Chemiestudierende mit hinreichendem Fachwissen und experimentellen Fertigkeiten gewinnen.

Diese Kompetenzen sind unterteilt in die Bereiche „Fachdidaktik“ und „Arbeitssicherheit“ und mit Indikatoren zur Konkretisierung versehen. Zusätzlich sind obligatorische Inhalte des Lehramtsstudiums Chemie formuliert worden, die grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten beim Experimentieren beschreiben, die angehende Lehrkräfte am Ende des Studiums beherrschen sollen.

Ziel der experimentellen Lehramtsausbildung Chemie muss sein, dass die Studierenden

- die Experimentierkompetenz nach Abschluss der universitären Ausbildungsphase weiterentwickeln,
- die Freude am Experimentieren behalten,
- für und mit Lernenden sicher experimentieren können.

Dabei sind Fachdidaktik und Arbeitssicherheit zu berücksichtigen.

Die Dimension Fachdidaktik

Die Absolventinnen und Absolventen wenden den Weg des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns an und können Schulexperimente nach ihrer Funktion dazu in den Unterricht einordnen. Zudem integrieren sie Schulexperimente in den Unterricht, wenn sie Stoffe und ihre Eigenschaften, chemische Reaktionen, Gesetze und Theorien, Chemiegeschichte, technische Verfahren und fachspezifische Methoden behandeln.

Sie kennen Informationsquellen, um Schulexperimente themenbe-

zogen zu recherchieren. Mit den Rechercheergebnissen können sie Experimente modifizieren, um diese didaktisch begründet in ihren Unterricht einzuplanen.

Absolventinnen und Absolventen erkennen die Fachzusammenhänge in den Schulexperimenten

und an welche Stelle sie im Lehrplan gehören; die Experimente passen sie ihrer Schülergruppe an. Zu den Experimenten zeigen sie Anknüpfungspunkte zum Alltag oder zur Geschichte. Versuche können sie protokollieren und selbstständig durchgeführte Schülerex-

Obligatorische Inhalte	Beispiele zu den Inhalten
Experimentelle Methode	Arbeiten mit Referenzproben (positive / negative Kontrolle, Eichkurven) Naturwissenschaftliche Fragestellung, experimentell prüfbar Hypothesen, Trennung von Beobachtung und Deutung, keine (100%ige) Verifizierung, nur Falsifizierung
Optimierung der Präsentationstechnik beim Experimentieren	u.a. Kontrasthintergrund, Beleuchtungsmaßnahmen, Einsatz digitaler Präsentationstechniken, Beschriftung
Gerätekunde, Gerätetechniken	Laborgeräte für Mikro-, Halbmikro- und Makrotechnik und deren Funktion kennen, funktional auswählen und sachgerecht einsetzen Gerätetechniken (u.a. Küvetten-, Medizin-, Tüpfeltechnik) kennen, funktional auswählen und sicherheits- sowie sachgerecht einsetzen Computergestützte Messsysteme gewinnbringend und effizient einsetzen
grundlegende handwerkliche Fertigkeiten	Umgang mit verschiedenen Brennern und sonstigen Heizquellen (u.a. auch Heizpilze, Heißluftgebläse, Mikrowellengeräte) Bearbeitung von Glasrohren (Glasrohr schneiden, Kanten rund schmelzen, Winkel biegen, Pipette ziehen) Herstellen von Lösungen definierter Konzentration und Reagenzien Verwenden digitaler Messwertfassungssysteme
Montage/Demontage von Versuchsapparaturen	Berücksichtigen der Gestaltungsgesetze standsicherer und spannungsfreier Aufbau Nutzung von Stativen und Magnettafeln Prüfen auf Gasdichtheit
Sicherer Umgang mit Geräten, Apparaten und Apparaturen	Umgang mit Druckgasflaschen Umgang mit Gasentwicklern Auffangen und Transport von Gasen Experimentieren u.a. in geschlossenen Apparaturen, Arbeiten im Abzug, mit übelriechenden und/oder giftigen Gasen Einsatz von Aktivkohle-Adsorptions-röhrchen, Absorber-Flüssigkeiten, Blasen-zählern, Rückschlagsicherung, Schutzscheibe
Synthetisieren und sicheres Handhaben von ausgewählten Gasen	u.a. Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Schwefeldioxid, Ammoniak, Chlor, Wasserstoffchlorid, Isobuten, Ethin
Lagerung und sachgerechtes Handhaben von Stoffen	vorschriftsmäßige Etikettierung, Aufbewahrung und Lagerung Demonstrieren der Brennbarkeit von Stoffen, insbesondere von Gasen Umgang mit Gefahrstoffen z. B. Knallgas, Metallpulver, Alkalimetalle, Halogene (auch Brom), leichtentzündliche und selbstentzündliche Stoffe
Umgang mit Strom- und Spannungsquellen	Apparaturen zur Elektrolyse, zu Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen betreiben einfache Schaltpläne lesen und zeichnen eine Apparatur anhand eines einfachen Schaltplans aufbauen Strom- und Spannungsmessungen durchführen
Umgang mit Lichtquellen	Lichtquellen mit verschiedenen Leistungen und Wellenlängenbereichen (u.a. LED-Lampen, Laserpointer, UV-Lampen).
Sachgerechte Entsorgung	saure, basische und schwermetall-ionenhaltige wässrige Lösungen organische Flüssigkeiten Feststoffe einfache Aufarbeitungsmaßnahmen

Tab. 1. Inhalte, die Absolventinnen und Absolventen eines Chemie-Lehramtsstudiengangs beherrschen müssen.

perimente bewerten fachlich, und zwar fachdidaktisch und methodisch.

Die Dimension Arbeitssicherheit

Nach dem Studium müssen die angehenden Chemielehrer und -lehrerinnen die schulrelevanten Gefahrstoffe, das GHS-System und die Expositionspfade kennen. Sie können in Gefahrstoffdatenbanken die Gefährdungen recherchieren. Sie informieren sich im Vorfeld über die Einstufung und Eigenschaften der Stoffe, die für die Experimente erforderlich sind oder entstehen und leiten daraus ab, wie alle Beteiligten damit sicher umgehen.

Zudem optimieren sie traditionelle Experimente indem sie prüfen, ob es nach dem Stand der Wissenschaft Ersatzstoffe oder -verfahren gibt. Sie entwickeln neue Experimente oder modifizieren bestehende, um die Sicherheit zu erhöhen. Sie können beurteilen, welche persönliche Schutzausrüstung³⁾ erforderlich ist. Bei Notfällen wissen sie, wie sie vorgehen müssen, und reagieren im Ernstfall sachgerecht. Sie setzen beim Experimentieren die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen vorschriftsmäßig um.

Nach einem Experiment recyceln, verwerten oder entsorgen sie Reaktionsprodukte und Reststoffe sach-, sicherheits- und umweltgerecht.

Pflichtinhalte für die experimentelle Schulchemie

Universitäten müssen den angehenden Chemielehrern experimentelle Methoden vermitteln. Dazu zählt beispielsweise die Arbeit mit Referenzproben oder die Trennung von Beobachtung und Deutung. Am Ende des Studiums sollten die Absolventen gelernt haben, Experimente zu präsentieren und sicher mit Geräten und Apparaturen umzugehen, mit Gasen sowie mit Strom- und Spannungsquellen (Tabelle 1, S. 21). Obligatorisch sind auch grundlegende handwerklich Fertigkeiten.

Werden diese Ausbildungsinhalte vermittelt, verfügen die Studierenden des Lehramts Chemie am Ende ihrer ersten Ausbildungsphase über ein umfassendes Portfolio an Anleitungen und Protokollen zu Experimenten, die sie selbst erprobt haben. Das gilt dann für anorganische, physikalische und organische Chemie. Zudem kennen die Absolventen die Rolle der Experimente im Alltag.

Sie können Experimente in verschiedenen Organisationsformen durchführen, sie fachdidaktisch analysieren und reflektieren. Darüber hinaus können sie für ihre Experimente Gefährdungsbeurteilungen erstellen.

Das Schulexperiment ist die Basis der Erkenntnisgewinnung im Chemieunterricht. Daher ist ein Mindestmaß an Ausbildungsinhalten und Basiskompetenzen zu definieren, die Bestandteile an allen Ausbildungseinrichtungen der ersten Phase sind. Dadurch finden die Ausbilderinnen und Ausbilder in den Studienseminaren ein Grundniveau an experimentell-praktischen Basiskompetenzen bei den Hochschulabsolventinnen und -absolventen vor und können darauf aufbauen. Damit wird die experimentell-praktische Ausbildung in den Chemie-Lehramtsstudiengängen so solide, wie es die Schulpraxis erfordert.

Strukturmodell für die Experimentalaus- bildung mit Beispielen

Die Arbeitsgruppe Experimentalunterricht hat Anforderungsprofile an das Experiment im Chemieunterricht anhand beispielhafter (Schlüssel)Experimente als Strukturmodell formuliert. Es beschreibt Experimente zu besonders wichtigen Unterrichtsinhalten. Dazu gehören der Massenerhalt bei chemischen Reaktionen, Lösen und Reaktionen von Gasen, Bromierung, Analyse und Synthese von Wasser sowie dynamische Gleichgewichte. Dabei sind Experimente mit Varianten aufgelistet, Angaben zum experimentellen Arbeiten, die zugehörigen Basiskonzepte, die Lernvoraussetzungen und mögliche Stolpersteine, etwa Fehlvorstellungen bei Schülern. (gdch.link/8ljg) Es sind jeweils nur einige Beispiele genannt, andere Experimente sind natürlich ebenso möglich

Das Strukturmodell ist im Folgenden am Beispiel Massenerhalt versus Massenänderung bei chemischen Reaktionen erläutert (Tabelle 2).

Beispiel Massenerhalt im Anfangsunterricht

Der Massenerhalt ist neben der Bildung neuer Stoffe und des Energieumsatzes ein grundlegendes Kennzeichen für chemische Reaktionen. Damit ist es ein zentrales Thema im einführenden Chemieunterricht der Sekundarstufe I. Untersuchungen der von chemischen Reaktionen ableitbaren Gesetzmäßigkeiten des Massenerhalts und der konstanten Massenverhältnisse nehmen daher im Unterricht eine zentrale Stellung ein und gehören zu den Basiskonzepten Stoff-Teilchen, Energieumsatz und chemische Reaktion.

Die Beschreibungen des Phänomens Massenerhaltung beruht auf Experimenten von Robert Boyle, der im 17. Jahrhundert die Reaktion

AUF EINEN BLICK

Chemielehrkräfte müssen im Unterrichtsalltag erfolgreich und sicher experimentieren können. Nur so kommen Abiturienten mit ausreichendem Fachwissen und experimentellen Fertigkeiten an die Hochschulen.

Die Arbeitsgruppe Chemieunterricht hat daher Schlüsselexperimente beschrieben und ihnen Handwerk, fachliche Inhalte, Basiskonzepte, Lernvoraussetzungen und Stolpersteine zugeordnet.

Studierende des Chemielehramts müssen Experimentierkompetenzen bereits an der Hochschule erwerben, nicht erst im Studienseminar.

von Zinn und Blei mit Luftsauerstoff in einer geschlossenen Apparatur untersuchte. Im 18. Jahrhundert formulierte Michail Wassiljewitsch Lomonossow die Massenerhaltung, und Antoine de Lavoisier verfeinerte dessen Beschreibungen. Joseph Lous Proust postulierte schließlich, dass bei chemischen Reaktionen die beteiligten Elemente in einem bestimmten Massenverhältnis miteinander reagieren. Auf diesem Ergebnis basiert die Lehre von den Atomen, die John Dalton im Jahr 1803 begründete.

Die Leistung Daltons war dabei nicht, die Atome wiederentdeckt, sondern den Elementbegriff mit dem Atombegriff verknüpft zu haben. Dadurch postulierte er die Massenkonstanz bei chemischen Reaktionen sowie das Zusammenstreuen der Atome in bestimmten Zahlenverhältnissen und erklärte damit viele der experimentellen Ergebnisse Lomonossows, Lavoisiers und Prousts.

Im Unterricht gibt es die Schwierigkeit, dass Schüler nicht unbedingt von der Erhaltung der Masse auf die Erhaltung der Atome schließen. Wichtige Lernvoraussetzungen in einem spiralcurricular angelegten Unterricht, also einem Un-

terrichtet, der vom Einfachen zum Komplizierten vorgeht und später bekannte Themen an anderer Stelle vertieft, sind daher das Stoff-Teilchenmodell, Verbrennungsreaktionen, das Dalton-Atommodell sowie das Formulieren von Reaktionsgleichungen.

Um problemorientiert zum Gesetz der Massenerhaltung hinzuführen, lassen sich verschiedene experimentelle Varianten heranziehen. Gängig ist der Versuch, Eisenwolle zu verbrennen, die an einer austarierten Balkenwaage hängt. Alternativ kann die Eisenwolle auf einer hitzefesten Unterlage verbrannt werden, die auf einer 0,01 g genauen Digitalwaage liegen.

Wie Unterrichtserfahrungen zeigen, erwartet die Mehrheit der Schüler, dass die Masse ab- statt zunimmt. Denn Schüler stützen ihre Erklärungen auf die eigenen Beobachtungen von Verbrennungsvorgängen aus dem Alltag. So scheint die zuvor schwere Holzkohle beim Grillen bis auf einen Rest an Asche zu verschwinden.

Es gibt Experimente, die Bezug auf die Schülervorstellungen zu Verbrennungsvorgängen nehmen und sich stärker an der Alltagswelt der Schüler orientieren. So

bietet sich als Lehrerdemonstrationsversuch eine Variante des Boyle-Versuchs an – die Verbrennung von Kohlenstoff in einem verschlossenen und mit Sauerstoff gefüllten Rundkolben. Neben dem ästhetischen Reiz durch den hell aufglühenden Kohlenstoff liefert diese Variante das für Schüler überraschende Moment, dass nach der Reaktion der scheinbar leere Rundkolben noch die gleiche Masse aufweist wie vor der Reaktion.

Das Ergebnis des Experiments widerspricht jeglichen Erwartungen der Schüler und löst damit kognitive Konflikte aus. Mit Hilfe eines moderat konstruktivistischen Ansatzes (also mit so viel Anleitungen durch die Lehrkraft wie nötig und so viel eigenständige Arbeit durch die Schüler wie möglich) kann dies dazu beitragen, dass Schüler die Massenerhaltung bei chemischen Reaktion verstehen.

Die Verbrennung von Kohlenstoff mit Sauerstoff eignet sich in verkleinertem Maßstab auch als Schülerversuch. Dazu nutzen diese ein Reagenzglas oder eine Quarzrohr-Spritzen-Apparatur als Reaktionsgefäße. Die Quarzrohr-Spritzen-Apparatur steigert

Unterrichtsinhalt	Variationen eines Experiments (evtl. mit Quellenangabe) Variation des Maßstabs, Experimentiertechnik etc.	Experimentelles Arbeiten (notwendige Kompetenzen und obligatorische Inhalte)		Fachdidaktik		
		Handwerk und Sicherheit (Nummernzuordnung aus dem Kompetenzraster)	Zugehörige Inhalte	Basis-konzepte	Lernvoraussetzungen, spiralcurriculare Anbindung, Alltagsbezug	Stolpersteine (Schülervorstellungen, Fachsprache)
Massenerhaltung versus Massenänderung	(Balken-)Waagen-Versuch: offenes versus geschlossenes System Boyle-Versuch mit Kohlenstoff (LD oder SV) Verbrennung von Kohle oder Diamant in der Kolbenprober-Apparatur (Quarzrohr mit zwei Spritzen, eine Spritze mit Sauerstoff gefüllt) Glühlampen-Versuch Kerzenverbrennung auf der Waage ohne/mit Gasauffang Evtl. wasserfreies CuSO ₄ versus wasserhaltiges CuSO ₄ auf der Waage Evtl. Abscheidung von elementarem Kupfer am Eisen-Nagel aus CuSO ₄ -Lösung	Erkenntnis-gewinnung (1) Themenfelder (2) Recherche (3), Curriculare Verankerung und didaktische Reduktion (4) Protokollieren und bewerten (6)	Experimentier-techniken Arbeiten in geschlossenen Systemen Optimale Präsentation Evtl. Gefährdungen Schülervorstellungen und kognitive Konflikte Weiterentwicklung von Modellen	Stoff-Teilchen Chemische Reaktion Energie	Teilchenmodell Verbrennungs-reaktionen Reaktionsgleichungen Zusammensetzung der Luft Atommodell nach Dalton	Kognitiver Konflikt: bei Verbrennungen (im offenen System) erfolgt eine Massenabnahme (gasförmiges Produkt) oder eine Massenzunahme (Feststoffoxid) Weiterentwicklung der erworbenen Vorstellungen/ Kompetenzen beim den Themenbereichen Redoxreihe, Fällungsreihe etc.

Tab. 2. Anforderungsprofile an das Experiment im Chemieunterricht am Beispiel Massenerhalt. Die AG Experimentalunterricht in der GDCh-Fachgruppe Chemieunterricht hat solche Tabellen für weitere Themen erarbeitet: Lösen/Reagieren von Gasen, Bromierung, Analyse und Synthese von Wasser, dynamische Gleichgewichte (abrufbar unter: gdch.link/8ljg).

den kognitiven Konflikt, da neben dem Massenerhalt damit noch Volumenerhalt zu beobachten ist.

Zudem gibt es viele weitere Experimentiermöglichkeiten, um das Wissen über den Massenerhalt zu festigen, etwa die Verbrennung einer Kerze ohne und mit Gasaustrag auf der Waage.

Der Weg der Erkenntnis

Der Unterrichtsbaustein über den Massenerhalt vermittelt mehrere Kompetenzen. So lässt sich mit den Versuchen der Weg des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns einfach anwenden. Die Schulexperimente lassen sich zudem didaktisch zu den relevanten Themenfeldern der Chemie zuordnen, also zu Behandlung von Stoffen, chemische Reaktionen, Gesetze und Theorien sowie Chemiegeschichte. Überdies können die Schulexperimente vor dem Hintergrund des kognitiven Konflikts fachlich und fachdidaktisch analysiert und bewertet werden. Im Strukturmodell sind die Kompetenzen zu diesem Themenfeld zugeordnet. ■

Zur einfacheren Lesbarkeit wird im Text oft nur die maskuline Form gewählt. Selbstverständlich sind alle Geschlechter eingeschlossen.

An diesem Beitrag haben mitgewirkt: Jens Friedrich, Annette Geuther, Waltraud Haberitz-Tkotz, Horst Klemeyer, Heike Nickel, Wolfgang Proske, Uschi Pfrangert Becker und Marco Rossow. Die AG Experimentalunterricht unter der Leitung von Jens Friedrich widmet sich der Verbesserung des experimentell ausgerichteten Chemieunterrichts und unterstützt die Arbeit der Chemie-Lehrkräfte. Zudem berät sie die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) beim Gefahrostoffmanagementsystem DEGINTU (www.degintu.de).

- 1) J. Friedrich, *Nachr. Chem.* 2016, 64(2), 145
- 2) GHS-Spaltenmodell: publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3736
- 3) www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-500.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Brand im historischen Hörsaal

Anfang Dezember hat ein Feuer das Liebig-Museum in Gießen beschädigt und Einrichtungsgegenstände aus dem 19. Jahrhundert vernichtet.



Justus von Liebig's ehemaliger Hörsaal in Gießen am 19. Dezember 2022. Der Ruß ist inzwischen weitgehend entfernt, der historische Experimentiertisch ist verloren.

Foto: Jan Frank, Belfor

Am Abend des 5. Dezember 2022 brach im Hörsaal des Liebig-Museums in Gießen ein Brand aus. Das Feuer zerstörte die Tafel und den Experimentiertisch, von denen Teile aus der Zeit Justus Liebig's stammten. Der Ruß schädigte Bilder, Gemälde und Büsten im Hörsaal sowie die angrenzenden Räume, das sind das analytische und das pharmazeutische Labor sowie die Bibliothek. Die Feuerwehr verhinderte, dass der Brand auf die übrigen Räume übergriff. Zwei Drittel des Museums blieben intakt, und es gab kaum Schäden durch Löschwasser, sodass im Februar zumindest wieder Führungen durchs Museum beginnen können.

Die Ursache für die Katastrophe ist noch unklar, Ermittler des hessischen Landeskriminalamts fanden keine Hinweise auf Brandstiftung oder brandbeschleunigende Chemikalien.

Das Gebäude wurde im Jahr 1819 als Wachhaus einer Kaserne errichtet und war mit Anbauten von 1824

bis 1852 der Arbeitsplatz Justus von Liebig's. Die ursprüngliche Raumstruktur blieb erhalten. Die Inneneinrichtung des Museums war teils original und teils originalgetreu nachgebildet. Der GDCh-Fachgruppe Geschichte der Chemie zufolge gilt das Museum als eines der bekanntesten und wichtigsten Chemie-Museen weltweit. Seit dem Jahr 2003 trägt es den GDCh-Titel Historische Stätte der Chemie, Ende März wird es als Historical Landmark der European Chemical Society ausgezeichnet.

Die Instandsetzung des Museums hat Ende Dezember begonnen. Bis Mitte Januar entfernten Mitarbeiter einer Fachfirma den Ruß. Von der toxikologischen Untersuchung und dem Gutachten des Denkmalschutzes hängt nun ab, ob Teile der Wandverkleidungen und des Putzes entfernt oder erneuert werden müssen. Eine ausführliche Dokumentation aus dem Jahr 2015 hilft dabei, die historische Einrichtung zu rekonstruieren. Im Zug der Arbeiten möchte der Museumsträger, die Justus-Liebig-Gesellschaft zu Gießen, die Elektrotechnik und die Heizung des Gebäudes erneuern sowie die Fassade restaurieren lassen. Gerd Hamscher, Vorsitzender der Liebig-Gesellschaft, rechnet mit Sanierungskosten zwischen 300000 und 400000 Euro. „Die Installationen sind völlig veraltet,“ sagt Hamscher, „wir haben seit Jahren einen Sanierungsstau.“ Das Ganze wird mindestens ein halbes Jahr dauern.

Die Versicherung ersetzt zwar die unmittelbaren Brandschäden. Für die Sanierung braucht die Liebig-Gesellschaft dringend Spenden: IBAN: DE66 5139 0000 0003 9916 01. Die GDCh hat ebenfalls ein Spendenkonto eingerichtet: IBAN DE85 5008 0000 0490 0200 00 (Verwendungszweck „Liebig-Museum“). FZ