

Das chemische Laboratorium, Quelle des Fortschritts oder Kammer des Schreckens?

Otto Krätz*

Stichwörter:

Chemie in der Literatur · Chemiegeschichte

„...studieren Sie Chemie! Chemie, Chemie und nochmals Chemie! Eine ganz außergewöhnliche Wissenschaft ist das. ... Sie ist das Auge, das alles sieht. Ihr scharfer kühner Blick durchdringt die feurige Masse der Sonne und die dunkle Kruste der Erde; ... und die geheimnisvolle Struktur des Steines und das lautlose Leben der Bäume. Alles erforscht sie und überall entdeckt sie Harmonie – und so sucht sie unermüdlich nach dem Ursprung des Lebens. Und sie wird ihn finden.“

Maxim Gorki, Kinder der Sonne^[1]

„Keine unter allen Wissenschaften bietet dem Menschen eine größere Fülle von Gegenständen des Denkens, der Überlegung und von frischer, sich stets erneuernder Erkenntnis dar als wie die Chemie.“

Justus von Liebig, Chemische Briefe^[2a]

Zur Einleitung

Im dritten der „Chemischen Briefe“ lässt Justus von Liebig (1803–1873) seine Leser erahnen, welch grandioses Feuer der Begeisterung in der Seele eines erfolgreichen Chemikers lodert:^[2b]

„Um zu den chemischen Kenntnissen zu gelangen, über die wir heute verfügen, war es nötig, daß tausende von Männern,^[3] mit allem Wissen ihrer Zeit ausgerüstet, von einer unbezwinglichen, in ihrer Heftigkeit an Raserei grenzenden Leidenschaft erfüllt, ihr Leben und ihr Vermögen und all ihre Kräfte daransetzen, um die Erde nach allen Richtungen zu durchwühlen, daß sie, ohne müde

zu werden und zu erlahmen, alle bekannten Körper und Materien, organische und unorganische, auf die verschiedenartigste und mannigfaltigste Weise mit einander in Berührung brachten; es war erforderlich, daß dies fünfzehn Jahrhunderte hindurch geschah.“

Besonders bemerkenswert an dieser Betrachtung Liebigs ist, dass er sein Laboratorium nicht als eine außerhalb der Natur stehende Örtlichkeit empfand, sondern als einen den menschlichen Forscherdrang krönenden Tempel, in dem die draußen in der Natur „Wühlenden“ – Geo- und Biologen – ihre Funde zur abschließenden chemischen Untersuchung abzuliefern hätten. Und voller Emphase fährt er fort:^[2b] „Es war ein mächtiger, unwiderstehlicher Reiz, der die Menschen antrieb, sich mit einer Geduld und Ausdauer, die ohne Beispiel in der Geschichte ist, mit Arbeiten zu beschäftigen, welche kein Bedürfniß der Zeit befriedigten. Es war das Streben nach irdischer Glückseligkeit.“ Nach Liebig lag diese „irdische Glückseligkeit“ in immateriellen Zielen wie dem „Stein der Weisen“, aber auch und gerade im intellektuellen Vergnügen, das die Chemie all jenen gewährt, die sich ihr liebe- und ehrfurchtvoll nähern.

Die Frage ist allerdings, ob die anderen, die Nichtchemiker, all jene, die nicht von der an „Raserei grenzenden Leidenschaft“ erfüllt sind, die Chemie auch so empfinden? Sehen sie wirklich im chemischen Laboratorium die alles menschliche Wissensstreben krönende Kathedrale der Natur oder reagieren sie auf das „Wühlen“ der Naturwissenschaftler eher verständnislos, wenn nicht gar ängstlich? Werden tatsächlich alle Chemiebeflissensten Liebigs hehren Ziele gerecht? Wenden wir uns daher den Vorstellungen zu, die sich Nichtchemi-

Eine seltsame Örtlichkeit und die Menschen, die sie bevölkern, im Spiegel der Literatur

ker von Chemikern und Laboratorien machen, aber auch den Selbstdarstellungen von Chemikern. Wir werden bald erkennen, dass nicht jeder, der in einem Labor arbeitet, ein „Liebig“ ist!

Wie fast immer, steht alles schon bei Goethe. Seine Regieanweisung für die Szene „Laboratorium“ im zweiten Akt von Faust II, verfasst um 1800, lautet lapidar:^[4] „Laboratorium im Sinne des Mittelalters, weitläufige unbeihilfliche Apparate zu phantastischen Zwecken.“

2001, rund zweihundert Jahre später, formuliert C. von Aster in seinem „Horror-Lexikon“ folgende, für uns Chemiker ungemein deprimierende Sätze:^[5] „Labor: Ein ... klassischer Ort des Horrors, wo der übermotivierte Wissenschaftler – vgl. mad scientist – seine Experimente durchführt, um das ein oder andere zweifelhafte Ziel zu erreichen. Das Mobiliar des Labors wurde maßgeblich von den frühen Frankensteinverfilmungen ... geprägt, es ist mit einer Unzahl blitzender Spiralen, Lämpchen, ... Glaszyylinder und Hebel, die einzlig zur Zerstörung von so ziemlich allem dienen, angefüllt, was sich bis heute nicht wirklich geändert hat. Wichtig ist bei der Bestückung des Labors lediglich der Eindruck, den seine Gesamtheit auf den Zuschauer resp. Leser hat. Entsprechende Erklärungen einzelner Apparaturen zu erwarten, wäre vermessen.“

Die Wirkung von Laboratorien auf Nichtchemiker hat sich also in diesen zweihundert Jahren so gut wie nicht geändert. Nach wie vor beherrschen „weitläufige Apparate zu phantastischen Zwecken“ die meist düstere Szene. Dies soll im Folgenden an ausgewählten Beispielen der Belletristik, aber auch anhand von Biographien, Autobiographien und Briefeditionen belegt und hinterfragt werden.

[*] Prof. Dr. O. Krätz
Alter Berg 19
82319 Starnberg (Deutschland)

Bizarres und Geräuschvolles zur Reklame

„Die Professoren auf den Universitäten sollten Schilder aushängen wie die Wirte.“

Georg Christoph Lichtenberg,
Sudelbücher^[6a]

Seit jeher fallen Laboratorien den Zeitgenossen eher durch Katastrophen wie Feuer und Explosionen als durch intellektuelle Erfolge auf.^[6b] Leider sind Chemiker daran nicht ganz unschuldig. Eine hübsche Quelle bieten die Schriften Georg Christoph Lichtenbergs (1742–1799), der an der Universität Göttingen Physik – seinerzeit eine Zusammenschau von Chemie und Physik – lehrte. Professoren mussten damals ihren Unterricht, ja sogar das Anmieten der Hörsäle, selbst finanzieren. So war Lichtenberg gezwungen, seinen Hörsaal gleichzeitig als Laboratorium zu nutzen. Akademischer Unterricht war viel anstrengender als heutzutage. Ein Hochschullehrer lebte von den Gebühren seiner Hörer. Blieben diese weg, herrschte am heimischen Professoren-Herd blanke Not:^[6c] „Ich habe so entsetzlich zu tun, um Frau und Kindern Brot zu schaffen, daß ich manchmal so wenig weiß, wo mein Kopf steht, als wo Frau und Kinder sind.“ Infolgedessen hielt Lichtenberg – ein großer Meister des Kurzessays und scharfer Epigramme – in seinen „Sudelbüchern“ den Gedanken zu einem leider nicht ausgeführten Werk fest, einer „Anrede des Professors an die leeren Bänke“.^[6d] Zum Glück für seine nicht unbeträchtliche Kinderschar kam es dazu nicht, denn die Vorlesungen zogen so viele Hörer an, dass die feuchte Luft des überfüllten Hörsaals elektrische Experimente empfindlich störte. Diese Fülle verdankte Lichtenberg der Einsicht, dass erfolgreiche chemische Darbietungen letztlich eben doch das sind, was wir heute „scientific show business“ nennen würden:^[6e] „Ein ... Versuch, der knallt, ist allemal mehr wert als ein stiller, man kann also den Himmel nicht genug bitten, wenn er einen etwas will erfinden lassen, es etwas sein möge, das knallt; es schallt in die Ewigkeit.“

Dementsprechend bevorzugte Lichtenberg – wie ein Bühnenregisseur nach optimaler Wirkung haschend – mög-

lichst effektvolle Experimente. Die Hörer erwarteten auch für ihr Geld, dass ein möglichst gut gelaunter Professor als eine Art Conférencier das Geschehen geistreich abrundete:^[6f] „Der Phosphorus ist nur gefährlich unter der Form, wie man ihn in Apotheken verkauft, in irgend einem Fett aufgelöst ist er, ohne seine leuchtende Eigenschaft zu verlieren, weder ätzend noch brennend. In Nelken Öl aufgelöst, kann man sich ganz damit beschmieren, wie ich, wenigstens mit meinen Händen, alle halben Jahre [d.h. in jedem Semester!] einmal tue. In Paris fertigt man daraus sogar eine leuchtende Pomade pour les Dames, weil die Damen da Besuch im Dunkeln annehmen, welches hier zu Lande, so viel ich weiß, ganz unerhört ist.“

Im Übrigen wurde Lichtenbergs Gebet erhört. Es fügte sich, dass er ein von Jan Ingenhousz (1730–1799) eingeführtes Experiment – die Verbrennung von Eisendraht in Sauerstoffatmosphäre durch Verwendung von stählernen Uhrfedern – höchst eindrucks- und geräuschvoll weiterentwickeln konnte. Im Juni 1782 schrieb Lichtenberg an einen Freund:^[6g] „Machen Sie doch ja den Versuch, eine Urfeder in dephlogistierter Luft anzuzünden, und dann Brandischen Phosphorus. Es sind die herrlichsten Schauspiele, die man sehen kann. Ich habe sie noch niemanden gewiesen, Kenner oder Nichtkenner, der nicht außer sich darüber geraten wäre.“

Wie fast immer im Leben lohnt es sich, kräftig auf den Putz zu hauen. Im Wintersemester 1786/87 zählte Lichtenberg weit über hundert Hörer: „Ich habe also diesen Winter 3 königliche Prinzen und Ritter des blauen Hosenbandordens, einen Prinzen von Anhalt.“

Doch ist für alles auf dieser Welt ein Preis zu bezahlen, denn der präsentierte Theaterdonner führte dem nichtchemischen Publikum ein zwar staunenerregendes, aber eben doch unheimliches und beunruhigendes Bild der Chemie vor Augen, dem wir im Folgenden noch oft begegnen werden!

Allerhand Literarisches zum Lebenslauf eines fiktiven Chemietreibenden

„...er war ein kaltes Herz, ein enger Geist und obendrein noch Chemiker...“
Gustave Flaubert, Leidenschaft und Tugend^[7]

Machen wir uns den Spaß, anhand von Zitaten aus verschiedensten Epochen, gewissermaßen eklektizistisch, den fiktiven Lebensweg – mit Verzweigungen und Parallelrouten – eines konstruierten, sozusagen „vollsynthetischen“ Chemietreibenden zu verfolgen und dabei die ewige Faszination des Laboratoriums zu studieren.

Zunächst fällt auf, dass durchaus interessante Probleme selten bis nie aufgegriffen werden. Das trifft insbesondere auf die Frage nach der sozialen Stellung der Chemie zu. Wie wir später noch ausführen werden, war es in höheren Gesellschaftskreisen durchaus „fashionable“, zur eigenen Belustigung im „Drawing Room“ mit gut ausgestatteten, tragbaren Experimentierkästen zu arbeiten.^[8a,c] Der Amateur- und Dandy-Chemiker wurde zu einer Standardfigur. Aber es war keineswegs „gentlemanlike“, eine chemische Fabrik aufzubauen, und sei es die eigene! Die Frage des sozialen Aufstiegs wird in Romanen, ja selbst in Autobiographien eher verschämt und in aller Regel nur andeutungsweise diskutiert.^[9] Eine rare Ausnahme bringt Wilkie Collins (1824–1889) in seinem Kriminalroman „Der geheimnisvolle Palazzo“. Von einem besonders unsympathischen Mörder, der über ein wohleingerichtetes Laboratorium verfügt^[10a] und der seine chemischen Kenntnisse nutzt, um die Leiche eines lukrativen Opfers verschwinden zu lassen, heißt es:^[10b] „Diese edle Persönlichkeit hegte eine aufrichtige Verehrung für die Wissenschaft, für die angewandte Chemie, sehr überraschend bei einem jungen Manne, der eine brillante Zukunft vor sich hat.“ Im Übrigen ist der Leser gut beraten, sich schon hier daran zu gewöhnen, dass Chemietreibende in der Literatur häufig als Schurken gezeichnet werden.

Anweisungen für „Ballmütter“ belegen, dass bei Einladungen von den sozialen Aufstieg heiratswilliger Debütantinnen sichernden Tänzern aristokra-

tischen Leutnants stets der Vorzug gegenüber Jungakademikern zu geben war. Dass Garde und Kavallerie mehr galten als Fußtruppen, diese mehr als Juristen und Kaufleute, versteht sich von selbst. Promovierte Jung-Naturwissenschaftler rangierten ganz unten, und Chemiker wurden in diesen Listen gar nicht erst aufgeführt. Sie galten bei der Treibjagd besserer Kreise nach präsentablen Schwiegersöhnen offenbar nicht als waidgerechte Beute.

Man kommt nicht als Chemiker auf die Welt. Alchemistische Zeugungsriten, wie sie uns E. A. F. Klingemann (1777–1831) in seiner romantischen Dichtung „Nachtwachen von Bonaventura“^[11] überliefert, wollen wir hier als ein wenig direkt übergehen. Am Ende unserer Betrachtungen wird zwar zu erfahren sein, wie man „chemisch“ stilvoll diese Welt verlassen kann, doch wollen wir unsere fiktive Handlung mit dem Schicksal eines zu den schönsten Hoffnungen berechtigenden Kindes beginnen.

Wie aber geraten Kinder in den Bannkreis der Chemie? Eine große Rolle kam zu allen Zeiten gedruckten Anleitungen zum Selbstexperimentieren und käuflichen Experimentierkästen zu.^[12] 1779 hatte Johann Christian Wiegble eine Umarbeitung der „Natürlichen Magie“ von Johann Nicolaus Martius^[13] herausgebracht, die unter anderem für die späteren Werke des Dichters E. T. A. Hoffmann (1776–1823) größte Bedeutung haben sollte. Hoffmanns Jugendfreund Theodor von Hippel hielt 1822 in seinen „Erinnerungen“ fest:^[14a] „Der Winter erzeugte wieder neue Spiele. Wiegble sät natürliche Magie gab vielen Stoff. Besonders emsig waren zur Zeit der Aeronaute die Freunde [d. h. Hoffmann und Hippel selbst] bemüht, einen sehr sauber von der Tante genähten taftnen Luftballon von mehreren Füßen im Durchmesser in die Lüfte zu bringen. Ein paar während der Füllung dem Ball selbst zufällig applizierte Tropfen Salzsäure machten der Sache ein tragikomisches Ende.“ In seiner Anfangszeit in Weimar versuchte sich auch Goethe an der Bereitung von Wasserstoff zur Füllung eines kleinen Ballons – und auch ihm unterlief das gleiche Missgeschick.^[15]

Ein weiterer Jugendfreund Hoffmanns, Franz von Holbein, hielt in

seiner „Lebensgeschichte“^[14b] für den Winter 1798/99 fest, dass beide zusammen in Anwesenheit des Schriftstellers Jean Paul die Inszenierung einer „Geistererscheinung“ versuchten, die indessen misslang. Es war ein einfacher optisch-chemischer Trick aus Wiegblebs „Magie“. Demnach konnte man mit einer Laterna magica „Nebelbilder“ (wie man damals bezeichnenderweise sagte) in eine aus in der Luft schwebenden Ammonchloridkristallen bestehende Nebelwand projizieren, die aus konzentrierter Salzsäure und konzentrierter Ammoniaklösung bereitet wurde. Vermutlich besaßen die beiden jungen Experimentatoren nicht genügend Taschengeld für eine ausreichende Menge und entsprechende Qualität der Chemikalien, und so blieben im nicht vorhandenen Nebel ihre Gespenster unsichtbar.

Doch andere Experimente glückten, ja, sie gelangten allzu gut. Wilhelm von Chézy schildert in seinen „Erinnerungen aus meinem Leben“^[16a] eine Abendgesellschaft, die seine Mutter, die Schriftstellerin und Librettistin Helmina von Chézy, 1817 in Berlin gegeben hatte. E. T. A. Hoffmann brachte Helminas Gäste dazu, sich mit weißen Servietten anstelle von „Leichentüchern“ als Verstorbene zu kostümieren und erschreckte sie mit dem von Wiegbleb als Experiment zur Flammenfärbung beschriebenen brennenden „gesalzenen Weingeist“. Helmina selbst erinnert sich in ihrem Werk „Unvergessenes“^[16b]: „Bekanntlich sehen die hochgefärbstesten Gesichter wie die Leichen aus, wenn man sie mit dieser Mischung beleuchtet. Ich schrie laut auf vor Entsetzen“. Wie man sieht, bereicherten damals aus Experimentierbüchern stammende chemische Schauexperimente gesellige Ereignisse und entfalteten nicht unbedeutliche Wirkung – auch und gerade in den Werken Hoffmanns, z.B. in der alchemistischen Handlung des „Märchens vom goldenen Topf“.^[17] Hoffmanns Tante hatte den Ballon selbst genäht. Bei einem etwas größeren Familienbudget hätte man ihn aber, ebenso wie das Experiment mit den Gespenstern im Nebel, bei der Firma Georg Hieronymus Bestelmeyer in Nürnberg, dem „Neckermann“ jener Jahre, kaufen können, zusammen mit einer Grundausrüstung für chemische Experimente.^[18]

Betrachten wir nun die Rolle des Experimentierkastens in unserer Zeit. In der ziemlich traurigen Kurzgeschichte „Der Salzgarten“ von Margaret Atwood (geb. 1939) gewinnt ein in der Kinderzeit gemachter Kristallisierungsversuch aus dem Experimentierkasten – eben der „magische Salzgarten“ – im Rückblick der weiblichen Hauptfigur eine für sie symbolträchtige Bedeutung:^[19] „Sie erinnerte sich nun wieder daran, daß sie als Kind einen kleinen Chemiekasten geschenkt bekommen hatte ... mit den kleinen Teströhren samt ihrem Drahtgestell, der Kerze, um sie zu erhitzten, und den winzigen verkorkten Flaschen, so reizvoll wie das Geschirr in einem Puppenhaus, mit all den geheimnisvollen Substanzen: Kristalle, Puder, Lösungen, Giftgetränke. ... schließlich ging es um pure Alchemie, und genau so stellte es die Anleitung dar: Zauberei. Bringt eure Freunde zum Staunen, macht Wasser zu Milch. Macht Wasser zu Blut.“ Bei aufmerksamer Lektüre stellt man fest, dass es sich bei so gut wie allen erwähnten Versuchen um ausgesprochene „Oldtimer“ handelt, wie die Verwandlung von Wasser zu Milch, von Wasser zu Blut oder eben den „Salzgarten“. Die Anleitung, die Substanzen und die Gerätschaften – „so reizvoll wie das Geschirr in einem Puppenhaus“ – zu all diesen Versuchen hätte man schon um 1800 bei Bestelmeyer erwerben können. So zieht sich eine alte Tradition faszinierender, aber ewig gleicher Experimente über Jahrhunderte durch die Literatur, und die Experimentierkästen für Kinder und Jugendliche entfalten noch heute ihre begeisternde Wirkung.

Schreiten wir im Lebenslauf unseres fiktiven Helden fort und lassen ihn zum Jugendlichen heranreifen. In Oliver Sacks' Autobiographie „Onkel Wolfgang“ findet sich eine köstliche Beschreibung, wie der Autor sich als Junge sein erstes Laboratorium einrichtet, und dies mit der höchst ambitionierten Begründung, er wolle „die Geschichte der Chemie noch einmal selbst durchleben“. Doch auch Sacks' Schilderung bleibt vollständig im Rahmen chemischer Tradition. Sie thematisiert in erster Linie erfolgreich überstandene Gefahren und die Fluchtmöglichkeiten aus dem eben-erdigen Labor.^[18b] „Wenn ich etwas zusammengebraut hatte, was sich entzündete, überkochte oder gefährliche Dämpfe-

fe erzeugte, konnte ich nach draußen stürzen und das Ganze auf den Rasen schütten. Schon bald zeigten sich im Gras Narben und Verfärbungen – in den Augen meiner Eltern ein bescheider Preis für meine Sicherheit.“ Es ist nicht zu leugnen: Auch Sacks kokettiert mit der Gefahr, auch er vermittelt seinen Lesern den nicht endenwollen- den Reiz der bedrohlichen Chemie.

Die Schulzeit ist für spätere Chemiker häufig die entscheidende, zuweilen aber auch problematischste Lebenspha- se. Der Einfluss der Lehrer kann für den Lebensweg bestimend sein. Ein be- sonders eindrucksvolles Beispiel ver- danken wir dem Literatur-Nobelpreis- träger Elias Canetti (1905–1994) – ein Exempel auch dafür, dass ein in Chemie erworber Doktorgrad nicht unbedingt schaden muss. Canetti besuchte in den Jahren 1921–1924 das Köhler-Realgym- nasiun in Frankfurt am Main, dessen Chemieunterricht er in so schlechter Erinnerung behielt, dass er – gewisser- maßen aus Trotz – an der Universität Wien Chemie studierte und 1929 mit einem Thema aus der Analytischen Chemie zum Dr. rer. nat. promovier- te.^[20] Seine psychisch vertrackte Argumen- tation sei Chemielehrern zur beson- ders innigen Lektüre empfohlen:^[21a]

„Viel mehr als die Formeln für Wasser und Schwefelsäure war mir von seinem Unterricht nicht geblieben und mit Ekel erfüllten mich seine Bewegungen, wäh- rend der paar Experimente, die er uns vorführte. Es war, als säße ein verkleide- tes Faultier vor uns, das von Stunde zu Stunde langsamer an Apparaten hantier- te. So war statt einer kleinen Ahnung von Chemie eine wahrhaftige Wissenslücke geblieben. Diese galt es jetzt aufzufüllen, und sie war so groß, dass man zu diesem Zweck sogar Chemie studieren durfte.“

Verhältnismäßig spät kamen in den USA und dann auch in Europa natur- wissenschaftliche Experimentalwettbe- werbe auf. In dem scheinbar heiteren, bei genauem Lesen aber überaus düsteren Roman „Die Korrekturen“ von Jonathan Franzen (geb. 1959) findet sich die realistische Beschreibung eines betrügerischen Schülers, der sich im Fach Chemie den ersten Preis erschwindelt. Die Romanhandlung ist nicht präzis datiert. Sie endet wohl in unserer Ge- genwart und verfolgt das Schicksal einer Familie in den letzten fünfzig Jahren.

Der „Held“ unseres Zitates, der zweite Sohn der Familie, dürfte zur Zeit des Wettbewerbs um die fünfzehn sein, mit- hin liegt dieser etwa dreieinhalb Jahr- zehnte zurück:^[22] „Und dass er ein hellausgeleuchtetes kleines Treibhaus gebaut hatte, in dem er Hafer züchten wollte, die jungen Sämlinge gewissenhaft fotografiert, wochenlang sich selbst über- lassen und schließlich, als er die Sämlinge wiegen und die Wirkung von Gib- berellinsäure in Verbund mit einem unbekannten chemischen Faktor bestim- men wollte, dass aus dem Hafer ausge- trockneter schwärzlicher Schleim geworden war. Dass er trotzdem weiter- gemacht und die ‚korrekten‘ Versuchs- ergebnisse auf Millimeterpapier übertra- gen hatte, wobei er erst rückwärts vorge- gangen war, um eine Liste von Sämlings- gewichten mit einer gewissen kunstvollen zufälligen Streuung zu fabrizieren, und dann vorwärts, um sicherzustellen, dass die fiktiven Daten auch wirklich die ‚korrekten‘ Resultate ergaben.“

Es sei eingestanden, dass die Schil- derung den Verfasser dieser Zeilen be- sonders bewegt, um nicht zu sagen, getroffen hat! Diente er doch selbst über Jahre einem solchen Wettbewerb als Juror, und im Gegensatz zu überaus wohlwollenden Mit- und zum Teil pro- minenten Senior-Juroren, die gern über die Freude am Umgang mit der meist als „erfrischend“ apostrophierten Jugend sinnierten, plagte ihn öfters der betrüb- liche Verdacht, Opfer von nicht unbe- trächtlichen Schwindeleien zu sein. Sein Eindruck war, dass man als Juror er- staunlich oft Objekt von stählernen Ellbogen heranreifender und doch schon mit fast allen Wassern gewasche- ner Junggenies und ihrer Familien wird, und dass man gut daran täte, die Teil- nehmer in den Tagen vor dem Wett- bewerb beim Aufbau ihrer Boxen scharf zu beobachten, um all jene vom Wett- bewerb auszuschließen, deren Väter, Onkel (oder deren Sekretärinnen oder Fahrer) die heutzutage obligatorischen Computer anliefern, beim Aufbau der Experimente helfen und beim Einüben entscheidender Versuche pädagogische Hilfestellung leisten. So bereitet es ei- nem ehemaligen Juror ganz besonderes Vergnügen, in Franzens Roman den Schüler mit einer „einen Meter hohen versilberten Siegesgöttin mit Flügeln“ ausgezeichnet zu finden. Diesen ersten

Preis errang er mithilfe einer in der Stadtbibliothek ausgegrabenen „Arbeit über Pflanzenphysiologie..., die zugleich unverständlich und einfach genug war, um als das Werk eines brillanten Acht- klässlers durchzugehen“, und die er mit gefälschten experimentellen Daten ver- sehen hatte.^[22]

Folgen wir nun unserem syntheti- schen Jungchemiker an die Universität. Jeder von uns wird sich an die ersten Gespräche mit Professoren erinnern und an die mit einer gewissen Andacht zelebrierten Grundvorlesungen. Profes- soren, die auf uns Anfänger meist hoch- betagt wirkten, gaben und geben Erst- semestern allerlei Erbauliches auf den akademischen Lebensweg mit – ein ebenso schönes wie altes Ritual. Als Beleg diene ein vergleichsweise weit zurückliegendes Zitat: In „Frankenstein oder Der moderne Prometheus“ belehrt Professor Waldmann von der Universi- tät Ingolstadt den angehenden Chemie- studenten Viktor Frankenstein. Im drit- ten Kapitel dieses 1817 publizierten Klassikers der Schauerliteratur von Ma- ry Shelley (1797–1851) hat Viktor das namenlose Monster noch nicht erschaf- fen, noch hat die Tragödie nicht ihren schicksalhaften Lauf genommen, noch könnte sich alles zum Guten wenden. Viktor und wir Leser erfahren aus Pro- fessor Waldmanns Munde überaus Er- freuliches über die Chemie, goldene Worte, die in den letzten zwei (!) Jahrhunderten nichts an Bedeutung ein- gebüßt haben:^[23] „Die Chemie ist dasje- nige Fach der Naturwissenschaft, in dem die größten Fortschritte gemacht wurden und noch zu machen sind.“ Darüber hinaus erteilt Waldmann Ratschläge, die noch heute gegeben werden könnten:^[23] „Das wäre ein schlechter Chemiker, der sich einzigt und allein diesem Zweig des menschlichen Wissens widmen würde. Wenn Sie also wirklich ein Mann der Wissenschaft und nicht nur ein armseli- ger Experimentator werden wollen, dann möchte ich Ihnen raten, sich mit allen Zweigen der Naturwissenschaften, einschließlich der Mathematik, zu befas- sen.“ Bezeichnenderweise führen aber gerade Viktors über die reine Chemie hinausgehenden Interessen für Biologie und Elektrizitätslehre neben allerlei alchemistischen Reminiszenzen zur Er- schaffung des Monsters und damit zur Katastrophe.

Schreiten wir weiter! Der Verfasser dieser Zeilen wird nie vergessen, wie er während seines ersten Semesters an der Universität München im Winter 57/58 an einem düsteren Nachmittag erstmals das Anfängerlabor im Altbau des Institutes für Anorganische Chemie am alten Botanischen Garten betrat. Der im Raum hängende Ammonchlorid-Nebel raubte fast jegliche Sicht und quälte beim Atmen, und ihn beschlich das beklemmende Gefühl, aus Versehen in eine besonders trostlose Szene von Dantes Inferno geraten zu sein. Vicki Baum (1888–1960) setzte 1927 in ihrem Roman „stud. chem. Helene Willfuer“ dem apokalyptischen Treiben im anorganischen Grundpraktikum ein dichterisch leicht überhöhtes, aber letztlich realistisch-stimmungsvolles Denkmal:^[24] „...die Luft ist spinnwebgrau, dicht, unbeschreiblich... Es kocht, zischt, pufft, brodelt, verdunstet grün, bläulich, rot... Eine phantastische Vegetation aus Glas wächst auf den Tischen: Flaschen, Kolben, Steigrohre, Retorten, Pipetten, Titriergläser, Reagenzgläser, Bechergläser.“ Der seinerzeit erfolgreiche Roman (er wird sogar in Karl Winnackers Autobiographie^[25] wohlwollend erwähnt), eine Liebesgeschichte zwischen einer Studentin und einem ältlichen Professor, strebt dem recht dick aufgetragenen Happy End einer Chemiker-Ehe entgegen.

Primo Levi (1919–1987) zeichnet 1975 in seinem autobiographischen Werk „Das periodische System“, einem der schönsten je über die Chemie verfassten Bücher, die nebelverhangene Szenerie des Anfängerpraktikums noch eindringlicher:^[26] „Auch hier hatte niemand viel Worte verloren, um uns beizubringen, wie man sich vor Säuren, ätzenden Stoffen, Bränden und Explosionen schützt: bei den am Institut herrschenden rauen Sitten verließ man sich offenbar darauf, daß die natürliche Auslese ihr Werk tun und diejenigen von uns auserwählen würde, die zum physischen und beruflichen Überleben am meisten geeignet waren. ...ein jeder setzte gewissenhaft ... bei der systematischen Analyse eine reichliche Dosis Salzsäure und Ammoniak frei, so daß das Labor ständig mit dichtem weißem Nebel aus Ammoniumchlorid erfüllt war, der sich an den Fensterscheiben in winzigen glitzernen Kristallen niederschlug.“ Levi fällt

auf, dass sich junge Paare auf der Suche nach Einsamkeit zuweilen „in den Raum mit dem Schwefelwasserstoff, in dem eine mörderische Luft herrschte“, zurückzogen.

Dass Laboratorien für Studierende der Chemie Orte erotischer Bedrohung sein können, weiß jeder. Wir erfahren dies auch aus Elias Canettis Autobiographie. In einer literarischen Vorlesungsreihe von Karl Kraus begegnet er seiner späteren Frau Veza Taubner-Calderon. Die sich anbahnende Beziehung lässt sich vor Canettis Mutter nicht geheim halten, und sie entwickelt gegenüber ihrer späteren Schwiegertochter eine nachgerade überirdische Eifersucht. Um die Mutter auf eine falsche Fährte zu locken, schreibt der Sohn:^[21b] „Ich berichtete ihr von anderen Dingen, die in Wien passierten, ...von Diskussionen, die ich mit meiner Nachbarin im Laboratorium hatte, einer russischen Emigrantin, die mir gut gefiel.“ Die Mutter, die offenbar erotische Studentenabenteuer in Laboratorien als wahrscheinlich annimmt, schluckt den Köder. Canetti: „Diesmal hatte eine Kollegin ausgeholfen, die zufällig im Laboratorium neben mir arbeitete.“ Canetti hatte ursprünglich Mediziner werden wollen, war dann aber, nicht zuletzt auf Betreiben seiner Mutter, umgeschwenkt:^[21c] Ich „wählte einen Beruf, der nichts weniger als uneigennützig war; der Chemie gehörte, wie sie [Anm. die Mutter] von allen Seiten hören konnte, die Zukunft. Es gab aussichtsreiche Stellen in der Industrie, die Chemie war nützlich, o so nützlich, wer sich in ihrem Bereich ansiedelte, verdiente gut, sehr gut...“

Nicht jedem wird das Glück zuteil, ein Vollstudium im Glanz akademischer Grade abschließen zu können. Manche treiben oder studieren Chemie nur nebenher und werden durch sie doch reich und berühmt. In der Mitte des 19. Jahrhunderts sucht der strebsame Sohn eines Gutsverwalters den Weg nach oben. Zunächst glaubt er, ihn in Gestalt einer preußischen Offizierslaufbahn gefunden zu haben. Er wähnt, bei der Artillerie am ehesten seine naturwissenschaftlich-technischen Begabungen einzusetzen zu können und beschäftigt sich nebenher mit Chemie, insbesondere mit der damals noch sehr jungen Elektrochemie. Als man ihn in die Provinz

abkommandieren will, beeindruckt er seine strengen Vorgesetzten mit einer verbesserten Rezeptur von Schießbaumwolle. Er freundet sich mit Professor H. G. Magnus von der Universität Berlin an und darf dessen Laboratorium mitbenutzen. Dies führt indessen zur Katastrophe. Er legt die frischen Proben seiner Schießbaumwolle in den Trockenschrank, der von Magnus ahnungslos aufgeheizt wird:^[27a] „Als ich nach kurzem Schlafe am frühen Morgen wieder nach dem Laboratorium ging, fand ich den Professor trauernd unter Trümmern in der Mitte des Zimmers stehen. Beim Heizen des Trockenofens hatte sich die Schießbaumwolle entzündet und den Ofen zerstört. Ein Blick machte mir dies und zugleich das vollständige Gelingen meiner Versuche klar. Der Professor, mit dem ich in meiner Freude im Zimmer herumzutanzen suchte, schien mich anfangs für geistig gestört zu halten. Es kostete mir Mühe, ihn zu beruhigen...“

Ausgehend vom Bau von Batterien entwickelt der junge Leutnant bald darauf seine Telegraphentechnik und wird so zum Begründer eines noch heute bestehenden Weltkonzerns. Als Werner von Siemens (1816–1892) – denn um ihn handelt es sich – Jahrzehnte später reich und berühmt geworden war, bereitete es ihm größtes Vergnügen, die Faszination der gefährlichen Chemie zu kultivieren. Seine zahlreichen Explosionen hatten zu einer bleibenden Verletzung des Trommelfells mit entsprechender Schädigung des Gehörs geführt. Noch in seinen späten Jahren erfreute Siemens ausgewählte Gäste mit dem nicht alltäglichen Kunststück, Zigarrenrauch aus dem Ohr zu blasen.^[27b] Chemietreibende kultivieren ihre Verletzungen ebenso liebevoll wie Corpsstudenten ihre Schmissen! Gelobt sei, was hart macht!

Der Chemiker im Zenit seines Daseins

„Das Genie unterscheidet sich vom Scharlatan nur dadurch, daß es recht behält.“

Peter Bamm, $C_{18}H_{22}O_2$. Die Geschichte einer Entdeckung^[28]

Nehmen wir an, das unergründliche Schicksal habe unseren jungen fiktiven Helden auserkoren, zu einem der wahr-

haft Großen des Faches zu erblühen. Selbstverständlich sind die wirklichen Koryphäen der festen Überzeugung, der Erfolg sei ausschließlich ihren eigenen Fähigkeiten und keinesfalls einer schwer fassbaren Größe wie dem Schicksal zu verdanken. Immer schon waren die meisten Erfolgreichen dieser Welt der unverbrüchlichen Meinung, Schicksal erleide man nicht, sondern es sei dazu da, gestaltet zu werden. Fragen wir daher, was man eigentlich braucht, auf dem Weg nach oben.

Beginnen wir mit einer Publikation des fünfundzwanzigjährigen Robert Bunsen (1811–1899), frischgebackener Ordinarius für Chemie in Marburg. Suchte man ein Motto für seine frühen, die Fachgenossen in Staunen versetzenden Veröffentlichungen, so müsste es lauten: „Beweise Mut und rede darüber.“ Letzteres allerdings getragen von dem, was wir heute „Mega-Coolness“ nennen.

Sätze wie „Eine schwere Verletzung des Auges, die ich mir in Folge dieser Versuche zugezogen, hat mich abgeholt, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen“ am Ende einer epochemachenden Publikation über Kakodylverbindungen,^[29a] die Bunsen einen bleibenden Platz in der Geschichte der Chemie sichern sollte, haben den gleichen spröden Charme wie Schnurren alter Generäle über die bei herausragenden Siegen so im Vorübergehen auf dem Schlachtfeld zurückgelassenen Gliedmaßen. Man könnte glauben, Bunsen habe dergleichen Trümpfe ganz unbewusst ausgespielt. Ein genaues Studium seiner Veröffentlichungen belegt aber das Gegenteil. Die Handhabung von Kakodylycyanid führte naheliegenderweise zu einer ausführlichst geschilderten Vergiftung: „Setzt man sich der Atmosphäre eines Zimmers aus, in das nur einige Gran bei gewöhnlicher Temperatur verdampft sind, so tritt plötzlich Einschlafen der Hände und Füße, Schwindel und Betäubung ein, die sich bis zur völligen Bewußtlosigkeit steigern kann. Diese Zufälle sind indefß nur von kurzer Dauer und ohne Nachwirkung, wenn man sich zeitig genug der Einwirkung der Substanz entzieht.“ Dass dies reichlich geschönt war, verrät uns Bunsens Biograph Georg Lockemann:^[29b] „Der kühne Forscher, der sich nicht zeitig genug der Wirkung‘ entzogen

hatte, mußte mehrere Tage krank liegen; er schwebte zwischen Leben und Tod.“ Das Fazit dieser Begebenheit: Der wahrhaft erfolgreiche Kämpfer wird zwar auf dem Schlachtfeld verwundet und spricht auch darüber, doch er fällt eben nicht!

Auch heute noch werden Heldentaten im Labor allgemein bewundert. So beschrieb Barry Werth 1996 in seinem Werk „Das Milliarden-Dollar-Molekül“ einen jungen „furchtlosen Laborchemiker“, dem durch Ungeschicklichkeit eine Flasche Benzol aus der Hand fiel. Der Benzoldampf entzündete sich, und der junge Mann floh vor den Flammen auf das Fenstersims: „Ich glaube, Sorgen machte mir nur, daß ich einen Brand verursacht hatte, erzählte er später, und daß wir alle Kohlendioxid-Feuerlöscher aufgebraucht hatten.“ An und für sich werden derlei Missgeschicke nur selten beschrieben, aber die edle Haltung des Mannes, der sich keineswegs um sein Leben sorgte, sondern den der enorme Verbrauch der Feuerlöscher an Kohlendioxid bekümmerte, rechtfertigte eine Ausnahme, und überhaupt: „Tishler leistete in Harvard Hervorragendes.“^[30]

Ansonsten wird das Problem der manuellen Sicherheit beim experimentellen Arbeiten von Chemikern gerne totgeschwiegen und spiegelt sich deshalb auch kaum in der Literatur wider. Mitteilungen wie „Ich kochte ein 15-stufiges Präparat und bin mit der letzten Stufe über die Schwelle gestolpert“ finden sich nie in Autobiographien von Chemikern. Zwar kennt der Verfasser dieser Zeilen chemische Institute, die über Flurkreuzungen Rundumspiegel angebracht haben, um Zusammenstöße zwischen herumeilenden Doktoranden und deren Substanzen zu verhindern. Die sich hinter solchen architektonischen Besonderheiten verbargenden Chemikerdramen deckt jedoch ein mitlediges Schweigen. Scherben im Flur sind eben kein Thema. Die einzige Stelle zu dieser Thematik verdanken wir Erwin Chargaff (1905–2002) in einem seiner allzeit lesenswerten Werke. In seiner Autobiographie „Das Feuer des Heraklit“ schildert er einen Kollegen, der vor jeder Synthese, um nur ja die wertvollen Substanzen nicht zu gefährden, auch den einfachsten Handgriff auf das Genaueste einübte. Besonders schön:^[31] „Ein leeres Becherglas wurde

aufgehoben und langsam und sorgfältig in einen leeren Scheidetrichter geleert, dessen Nichtinhalt nach kräftigem Schütteln sich in zwei Schichten des Nichtseins verteilte, Nichts derart von Nichts trennend.“ Man könnte über diese Pantomime spotten – nicht so Chargaff, der sie verständnisvoll als Teil des großen „corpus mysticum der Welt“ interpretiert.

Doch was nutzen einem jungen Chemiker Mut und Geschicklichkeit, fehlt es am kreativen Spiel der Fantasie? Überraschenderweise wird auch dieses Thema meist ausgeklammert. Man könnte meinen, für Chemiker und die sie beschreibenden Literaten sei Fantasie etwas Verdächtiges. Gern wird die Entstehung eines neuen Gedankens oder einer neuen Theorie so gezeichnet, als sei sie in kristallener Klarheit als eine abstrakte, folgerichtige Konsequenz einer absolut logischen Ableitung entstanden, und das angeblich völlig emotionslose Forscherhirn als eiskalt arbeitender Computer. Infolgedessen stieß eine der grandiosesten Chemiker-Autobiographien, „Die Doppel-Helix“ (1969) von James D. Watson (geb. 1928), auf eine beachtliche Ablehnung der Fachgenossen. Dabei findet sich eine so fröhliche Selbstdarstellung kaum ein zweites Mal. Ein Postdoc auf der Schwelle zum in voller Absicht angestrebten Nobelpreis – ach wie unbescheiden!!! – und dabei auf ständiger Suche nach Sex und Alkohol ist für die Scientific Community der Chemie schwer erträglich. So beschließt Watson die Schilderung eines wissenschaftlichen Gesprächs mit dem einzigartigen Satz: „Eine Flasche Chablis verminderte jedoch meinen Wunsch nach harten Tatsachen.“ Watson erlebte einen wichtigen geistigen Durchbruch im ungeheizten Zug, als er auf den Rand der Zeitung ein Strukturschema kritzelt, um dann, nachdem er zum College geradelt und – weil zu spät – über das Tor geklettert war, zur entscheidenden Erkenntnis zu kommen: „Ich würde Zweiketten-Modelle bauen“.^[32] Wir sollten Watsons subjektiven Text als eben subjektiv akzeptieren und das Nörgeln seiner zum Teil prominenten Zeitgenossen, die vielleicht nur beim Chablis zu kurz gekommen waren und die wahre, die große Objektivität vermissten, mit einem Wort Thomas Manns als „buchenwert“ ablegen.

Eine weitere Grundlage erfolgreicher Forschung ist das Vorhandensein hinreichender Mengen geeigneten Ausgangsmaterials. Was nutzt unserem jungen fiktiven Forscher eine gute Idee, wenn die chemischen Verbindungen, auf denen er aufbauen könnte, nicht vorhanden sind. Insbesondere in älteren Lehrbüchern der Biochemie findet sich bei der Beschreibung komplizierter chemischer Verbindungen häufig der Hinweis, dass es keine technisch brauchbare Vollsynthese gäbe und man daher für die präparative Darstellung im Großmaßstab von natürlichen Substanzen auszugehen habe. Deren Vorkommen in der Natur wird dann meist völlig emotionslos mit einem lateinisch-anatomischen Fachausdruck kurz umrissen. In den seltensten Fällen dürfte sich der Leser, insbesondere der Student, vor Augen führen, was dies real bedeutet.

Im Oktober 1934 veröffentlichte der Ingenieur und Schriftsteller Carlo Emilio Gadda (1893–1973) in der *Gazzetta del Popolo* die dichterisch gestaltete Reportage „Ein Vormittag auf dem Schlachthof“, in der er dem Einsammeln bestimmter Tierorgane als Reservoir biochemisch-pharmazeutisch wichtiger Substanzen durch einen speziellen Metzger eine lange Passage widmet. Ein „*flinker Dieb ...: er raubt blitzartig den Tieren ihre wesentlichen Drüsen*“. Gadda weidet sich an der grauslichen Stimmung und schildert drastisch den „Zungenschnitt“ und die blutige, halboffene Ledertasche vor dem Bauch des Metzgers, voll mit Zirbeldrüsen und Nebennieren. Doch Gadda spinnt den Faden in bezeichnender Weise weiter. Statt Metzgern, Pharmazeuten und Chemikern dankbar zu sein, stellt er das Fremdartige der Szene heraus und fantasiert in unheimlich alchemistischen Klischees:^[33] „*Aber eine Formel ist vonnöten! Nachdem sie die Meinung der Formel-Destillateure angehört haben, werden die Opothropisten daraus wundertätige Phiole destillieren; lassen in ihren, noch nie dagewesenen, Töpfen ihre phantasievollen Absude blubbern. Die drei unheilschwangeren Schwestern werden den höchsten Hexenzauber des Lebens vollführen, und rittlings auf einem Besen, um den Hexenkessel traben in einem oxythonischen Rhythmus von Teufelinnen...*“ Diese „three Weird Sisters“ aus Shakespeares *Macbeth* pro-

phezeien – und darin gipfelt Gaddas ganzer Spott – impotenten alten Männern dank des Wirkens von Pharmazie und Chemie eine vielköpfige Nachkommenschaft.

Wir bleiben bei dem Problem der Beschaffung von exotischem Ausgangsmaterial und auch bei einer ähnlichen Thematik, wobei es im Titel des zu besprechenden Werkes mehr um die Verhinderung einer zahlreichen Nachkommenschaft geht – allerdings bei vollem Erhalt der Manneskraft. Carl Djerassi schilderte 2001 in seinen zum Teil autobiographischen Betrachtungen mit dem für ihn nicht untypischen Titel „*This Man's Pill. Sex, die Kunst und Unsterblichkeit*“ ein Interview, das er am 3. Oktober 1979 mit Russel Marker, einer Legende der Steroidchemie, führte.^[34a] Marker repräsentiert einen überaus seltenen Chemiker-Typ, den Abenteurer ohne eigenes Labor, der der Yamswurzel, die seine heißgesuchte Substanz, das Progesteron, enthält, in unwegsame Gegenden Mexikos folgte. In einer kleinen Kaffeestube ließ er die Wurzeln zerhacken, wie Kartoffelchips in der Sonne trocknen und dann in Mexiko-Stadt mahlen. Es folgten die Aufarbeitung mit einer geliehenen Extraktionsapparatur und die Isolierung des Progesterons in einem ebenfalls geliehenen Laboratorium.

Chemiker fallen nicht allzu häufig durch stürmische politische Bekenntnisse auf, sondern pflegen die still-gediegene Anpassung. Auch unser fiktiver Protagonist macht hierin keine Ausnahme. Selten, sehr selten nur finden sich in Chemiker-Autobiographien Stellungnahmen zum politischen Zeitgeschehen. Dabei ist dem Chronisten schmerzlich bewusst, welch tragende Rolle gerade die Begabung im Umgang mit den Großen in Staat und Gesellschaft für die Karriere eines Chemikers spielen kann. Der Nobelpreisträger Richard Willstätter (1872–1942) gibt in seiner Autobiographie „*Aus meinem Leben*“ eine der seltenen Beschreibungen dieses heiklen Themas. Auf die Darstellung einer Laborbegehung durch Kaiser Wilhelm II. folgt die nachgerade tragisch wirkende Schilderung, wie er und Fritz Haber (1868–1934) für den Fall, dass der Kaiser sie – zwei spätere Nobelpreisträger der Chemie – rufen ließe, in Willstätters Arbeitszimmer das richtige

Benehmen bei Hofe einüben:^[35a] „*Damals wurde uns gedroht, es könne jeden Abend passieren, daß wir zu einem Vortrag ins Schloß befohlen würden. Man traute sich kaum Hausschuhe anzuziehen. Haber übte in meinem geräumigen Arbeitszimmer das dafür erforderliche feine Benehmen ein, besonders das Rückwärtshinausgehen, was mich eine Kopenhagener Vase kostete. Aber es kam nicht dazu, überhaupt bei keinem Naturforscher.“*

Diese Geschichte liegt rund neunzig Jahre zurück, doch könnte man bei genauer Betrachtung der seitherigen deutschen Chemiegeschichte von dem Gefühl beschlichen werden, dass sich arg viele Vertreter unseres Faches im Umgang mit den Mächtigen dieser Welt allzu eifrig im „Rückwärtshinausgehen“ geübt haben – vielleicht sogar ähnlich jenen englischen Aristokraten, die die Königin Elisabeth II. rückwärtsvorausgehend in das House of Lords geleiteten.^[36]

Wie beschrieb Goethe Laboratorien: „*weitläufige unbehülfliche Apparate zu phantastischen Zwecken*.“ Chemikern würde eine so stimmungsvolle Kurzbeschreibung nicht in die Feder fließen. Das Exotisch-Unheimliche sahen immer nur die anderen. Jeder kennt den Zauber, den die gewaltigen gläsernen Apparaturen eines Labors entfalten können, aber für richtige Chemiker sind lyrische Beschreibungen des eigenen Labors offenbar kein Thema. Wir wollen sie daher auch von unserem fiktiven Helden nicht erwarten.

Bei allen literarischen Qualitäten machen auch Justus von Liebigs „*Chemische Briefe*“ hierin keine Ausnahme. Zwar leuchtet aus fast jedem Satz seine nicht endende Begeisterung für die Chemie, trotzdem werden die Beschreibungen meist von einer gewissen Nüchternheit getragen. Die eigentümliche Stimmung eines Laboratoriums nimmt selbst er nicht wahr, wenn er auch über den Fortschritt in der Laboreinrichtung und die Verfügbarkeit neuer Materialien reflektiert:^[2c] „*Ohne Glas, ohne Kork, Platin und Kautschuk wären wir heute vielleicht nur halb so weit. Zu Lavoisier's Zeiten war es nur wenigen und zwar nur sehr reichen Leuten, der Kostspieligkeit der Apparate wegen, gestattet, chemische Untersuchungen zu machen.*“ Für Liebig ist das „moderne“

Laboratorium seiner Zeit nicht mehr das „feuerfeste, dumpfe, kalte Gewölbe ... mit Retorten und Destillierapparaten überladen“, sondern „ein helles, freundliches Zimmer“. Den großen Fortschritt der Wärmequellen stellt er besonders heraus und lobt die „geruchlose Weingeist- oder Gasflamme“: „Mit diesen einfachen Hilfsmitteln, wozu noch die Waage kommt, macht der Chemiker seine umfassenden Untersuchungen.“ Liebig begründete so eine Tradition der Beschränkung auf einfachste Hilfsmittel in der chemischen Forschung. Wenn man allerdings die Beschreibung der Hörsaalexperimente in seinem „Vorlesungsbuch“^[37] betrachtet, so schreckte er zumindest vor Publikum vor komplizierten Versuchsanordnungen keineswegs zurück! Die Chemiker-generation nach ihm folgte dem Ideal der apparativen Einfachheit in der Forschung jedenfalls dermaßen konsequent nach, dass sie den kaum verhüllten Spott von Liebigs wissenschaftlichen Enkeln auf sich zog. Liebigs Nachfolger auf dem Lehrstuhl an der Universität München, Adolf von Baeyer (1835–1917), sah sich dem Liebigschen Ideal in einem so hohen Maße verpflichtet, dass er den geballten Spott Willstätters herausforderte: „Ich habe Baeyer für eine schwierige Grignard-Reaktion Magnesium mit Jod aktivieren sehen, im Reagenzglas, das er mit der Hand dreiviertel Stunden lang aufmerksam über der Flamme gelinde bewegte.“ Willstätter fand den Baeyerschen Forschungsstil in seiner erhabenen Einfachheit schlicht komisch: „Baeyers Apparat war eben das Reagenzglas.“

Doch die Zeiten änderten sich. Es genügten wenige Jahrzehnte, und der betont schlichte Forschungsstil der Ära Liebig/Baeyer gehörte für immer der Vergangenheit an. Schon Willstätter betonte die apparativen Weiterentwicklungen während seiner eigenen Epoche:^[35b] „Emil Fischer hat den Schüttelschießofen in das Laboratorium eingeführt, Fritz Haber den Hochdruckautoklaven.“ Albert Hofmann beschrieb 1993 in seiner berühmten Autobiographie „LSD – mein Sorgenkind“ die bescheidenen Laboratorien bei Sandoz:^[38a] „Wir, drei Akademiker mit je einem Laborgehilfen, arbeiteten im gleichen Raum auf drei verschiedenen Gebieten... Das Laboratorium war mit

zwei ‚Kapellen‘ – mit Abzügen versehene Abteile – ausgestattet, deren Lüftung durch Gasflammen recht wenig wirksam war. Als wir den Wunsch äußerten, diese durch Ventilatoren zu ersetzen, wurde das vom Chef abgelehnt mit der Begründung, im Willstätterschen Laboratorium habe diese Art von Ventilation auch genügt.“ Hofmann hielt bedauernd fest: „Die Arbeitsmethoden, die damals, Anfang der dreißiger Jahre, ... zur Verfügung standen, waren im wesentlichen noch die gleichen, die schon Justus von Liebig hundert Jahre früher angewandt hatte.“ Den großen Fortschritt seiner eigenen Zeit sah er in der „Einführung der Mikroanalyse durch B. Pregl“, bedauerte aber, dass „alle die anderen physikalisch-chemischen Methoden, die dem Chemiker heute zur Verfügung stehen..., damals noch nicht“ existierten. Für einen aufstrebenden Jungchemiker wurde es im Laufe der Jahrzehnte wichtig, die modernsten Arbeitsmethoden seiner Zeit möglichst perfekt zu beherrschen. Es hatte sich also eine neue Voraussetzung für den Aufstieg junger Wissenschaftler in der Scientific Community herausgebildet, nämlich die Jagd nach den neuesten apparativen Methoden. So verwundert es nicht, dass Hofmann die Säulenchromatographie als entscheidende Grundlage seiner erfolgreichen Mutterkornarbeiten herausstellt.

Doch – leider – entgehen die Chemie und die Chemiker ihrem Schicksal nicht. Auch und gerade die Mutterkorn-Arbeiten Albert Hofmanns wurden unter chemisch-pharmazeutischen Gesichtspunkten unternommen und sollten der Menschheit zum Segen gereichen. Doch wie Goethes Zauberlehrling der Besen entwischte, so musste Hofmann schmerzlich erleben, wie ihm seine große Entdeckung des LSD entglitt und ein höchst beunruhigendes Eigenleben entfaltete. Er reagierte mit dem Verfassen seiner wunderbaren Autobiographie und fand die Kraft, darin die Janusköpfigkeit seiner großen Entdeckung, des Lysergsäurediethylamids, und dessen unheimliche Entwicklung zur Kultdroge zu reflektieren. Vor dem Hintergrund unserer Fragestellung, warum Laboratorien und Chemiker auf die Allgemeinheit so unheimlich wirken, sei ein überaus seltsamer Teilspekt naher betrachtet: Der Höhepunkt von Hofmanns

Buch ist fraglos der Abdruck des Laborjournals vom 19. April 1943 mit seinem legendären Selbstversuch und der Schilderung der nachfolgenden, anfänglich bedrückenden und schließlich beglückenden Empfindungen. Hofmanns Beschreibung der beiden wichtigsten Tage – des 19. und 20. IV. – folgt einem einfachen Schema: 1. Die trockene Beschreibung des Versuchs. 2. Die Katastrophe: „Die Nachbarsfrau, die mir Milch brachte, ... erkannte ich nicht mehr. Das war nicht mehr Frau R., sondern eine bösartige, heimtückische Hexe mit einer farbigen Fratze... Alle Anstrengungen meines Willens, den Zerfall der äußeren Welt und die Auflösung meines Ich aufzuhalten, schienen vergeblich. Ein Dämon war in mich eingedrungen...“ 3. Die Reuephase: „...der Gedanke, meine Arbeit als Forschungschemiker, die mir so viel bedeutete, mitten in fruchtbarer, zukunftsreicher Entwicklung unvollendet abbrechen zu müssen, steigerte meine Angst und Verzweiflung.“ 4. Die Phase des Hochgefühls: „Kaleidoskopartig sich verändernd, drangen bunte, phantastische Gebilde auf mich ein, in Kreisen und Spiralen sich öffnend und wieder schließend, in Farbfontainen zersprühend, sich neu ordnend und kreuzend, in ständigem Fluß. Besonders merkwürdig war, wie alle akustischen Wahrnehmungen, etwa das Geräusch einer Türklinke oder eines vorbeifahrenden Autos, sich in optische Empfindungen verwandelten. Jeder Laut erzeugte ein in Form und Farbe entsprechendes, lebendig wechselndes Bild.“ 5. Die glückhafte Rückkehr in die „Normalität“: „Ein Gefühl von Wohlbehagen und neuem Leben durchströmte mich.“^[38b]

Die literarische Qualität der Darstellung Hofmanns wird einem erst dann voll bewusst, wenn man sich den naheliegenden, aber fast schon makabren Spaß erlaubt, sie mit der berühmteren Schilderung Robert Louis Stevensons (1850–1894) von der ersten Verwandlung des Dr. Jekyll in Mr. Hyde zu vergleichen. Diese erste Metamorphose Dr. Jekylls ist eine der herausragenden Passagen in Stevensons 1886 – knappe vier Jahrzehnte vor Hofmann – verfasstem Werk „Der seltsame Fall des Dr. Jekyll und Mr. Hyde“. Stevenson beschreibt eigene Erfahrungen; als Tuberkulosekranker wurde er mit Kokain

behandelt. Die Erzählung läuft bei Stevenson schneller, die Schilderung ist kürzer, doch ist die Gliederung nahezu die gleiche: 1. Der Versuch. 2. „*Quälende Todesangst*“: „ein Reißer in den Knochen, tödliche Übelkeit und ein Angstgefühl, wie es in der Stunde ... des Todes nicht größer sein kann“. Dann verändert sich gegenüber Hofmanns Bericht die Reihenfolge. Zunächst empfindet Stevenson ein Hochgefühl: „Ich fühlte mich jünger, leichter, glücklicher. In meinem Innern lebte eine berauschende Sorglosigkeit; ein Strom ungeordneter sinnlicher Vorstellungen durchrauschte in tausend Wirbeln meine Fantasie...“ Erst im vierten Abschnitt kommt so etwas wie Reue: „Mit dem ersten Atemzug dieses neuen Lebens erkannte ich, daß ich lasterhafter geworden war, zehnfach lasterhafter, ein Sklave allen Bösen, das in mir gelebet.“^[39]

Das Überraschende und wahrhaft Bestürzende liegt in der Tatsache, dass die beiden Zitate sich nahezu deckungsgleich lesen und deshalb absolut austauschbar sind. Nur ein sehr aufmerksamer Chemiker oder Pharmazeut würde die Vertauschung bemerken. Dass sich Hofmanns Text fast nahtlos in Stevensons Horror-Klassiker einfügen ließe, sagt über die unheimliche Wirkung der Arbeiten Hofmanns einiges aus und betont das Zwiespältige, Janusköpfige seiner Forschung. Fast könnte man sagen, Stevensons Werk gewinne durch einen Tausch mit Hofmanns Zitaten. Auch bietet Hofmann eine weitaus kompetenter Darstellung des Laboratoriums. Stevenson dagegen bemüht das oft gebrauchte und reichlich abgenutzte Klischee: „...spät, in einer verfluchten Nacht, mischte ich diese Elemente, überwachte ihr Kochen und Brodeln in der Retorte...“ Wie sagte schon Goethe: „weitläufige unbehülfliche Apparate zu phantastischen Zwecken.“

Folgen wir unserem fiktiven Chemiker auf den Gipfel des Ruhms. Auch das wird aus autobiographischer Perspektive eher selten und dann recht verhalten dargestellt. Daher sei im Folgenden eine herausragende Ausnahme vorgestellt. Carl Djerassi schildert in „This Man's Pill“ eine Pressekonferenz anlässlich der gelückten Synthese des Cortisons, ausgehend von Russel Markers Diosgenin. Das Ergebnis sind zwei Djerassi

und seine Mitarbeiter beglückende Artikel in Life und Harper's Magazine, „ein letzter Lufstoß des Blasebalgs in die flackernde Flamme unseres Stolzes“. Das Team erstrahlt „in blütenweißen Labormänteln“ und „Rosenkranz hält ein Reagenzglas in der Hand, das fast bis zum Rand mit weißen Kristallen gefüllt ist, das Äquivalent des Chemikers für die Fahne, die der Bergsteiger auf den Mount Everest aufpflanzt“.^[34b] Leider hatten die Forscher nur einige Milligramm der neuen Substanz synthetisiert, und das Reagenzglas enthielt nur gewöhnliches Speisesalz. Selbst auf dem Gipfel ist eben nicht alles echt, was da so glänzt. Doch, wie hieß es in Harper's Magazine so schön: „Nicht große Forschungsbudgets führen zu großen Entdeckungen, sondern große Geister.“ Die Erfahrung lehrt allerdings, dass es gar nicht so ungünstig ist, wenn beides – Geld und Geist – zusammenfinden.

Abgesang

„Nein! Ich würde niemandem in der Welt trauen, der diese chemische Formel kennt.“

Dorothy L. Sayers, *Der Mann, der wußte wie*^[40]

Wir haben den Kulminationspunkt überschritten. Von nun an geht es mit unserem fiktiven Helden, aber auch mit uns Chemikern bergab. Der betrübte Chronist hat die traurige Pflicht, dem geduldigen Leser mitzuteilen, dass in unserer – der wahrhaft guten Chemiker – Mitte so mancher schräge Vogel brütet und seltsam schwarze Schafe weiden. Ein genaues Studium historischer Werke, aber auch heutiger Tageszeitungen ergibt, dass gar nicht so selten in Hintertreppen-Wohnküchen-Mini-Laboratorien abartige Weltverbesserer den Gang der Geschichte nicht nur durch Mischen von Kunstdünger mit Dieselöl oder gar Aufpeppen von Aceton mit Wasserstoffperoxid zu beeinflussen trachten, nein – sie schrecken nicht einmal davor zurück, diese Produkte zum Zwecke politischer Willensbildung auch zu zünden.

Das alles stellt ein reiches Reservoir an Motiven für Romanciers dar, zumal der Einsatz von Sprengstoff in Romanhandlungen eine für jeden Leser leicht

nachvollziehbare abrupte Handlungssänderung ermöglicht. Sprengstoffe kommen daher in der „schöngeistigen“ Literatur erstaunlich häufig vor.^[41] Literarisch bedeutsame Betrachtungen zur angewandten Sprengstoffchemie aus der Feder mehr oder weniger erfolgreicher Terroristen sind dagegen ziemlich selten, handelt es sich doch um einen Personenkreis, der von den besorgten Hütern der öffentlichen Ordnung meist nicht gerade zum Schreiben ermuntert wird. Eine rare Ausnahme verdanken wir Boris Savinkov (1879–?), dessen „Erinnerungen eines Terroristen“ 1917/18 – und auf Deutsch 1929 wohl postum von der Büchergilde Gutenberg – veröffentlicht wurden. Der gleichen Autobiographien sind Geschmackssache. Zum mindesten ist ihnen zu entnehmen, dass die Herstellung von Sprenggelatine oder Gummidynamit ziemlich gefährlich ist.^[42a] „Am 31. März nachts kam Pokotilov im Nordhotel, als er zum zweitenmal die Bomben vorbereitete, bei einer Explosion um. Unsere Bomben hatten chemische Zünder: sie waren mit kreuzweise angeordneten Röhrchen mit zündenden und detonierenden Anordnungen versehen. Die ersten bestanden aus Glasröhrchen und Ballons, die mit Schwefelsäure gefüllt waren, und aus darauf angebrachten Bleigewichten. Diese Bleigewichte zerbrachen beim Fallen der Bombe in beliebiger Lage die Glasröhrchen; die Schwefelsäure entzündete, wenn sie sich ergoß, eine Mischung von Kaliumchlorat und Zucker, und erst das verursachte die Explosion des Knallquecksilbers, darauf des Dynamits ... Die unabwendbare Gefahr beim Laden bestand darin, daß das Glasröhrchen leicht in der Hand brechen konnte.“ Die Frage allerdings, ob die Büchergilde Gutenberg noch heute eine exakte Beschreibung funktionstüchtiger chemischer Zünder für Wurfbomben veröffentlichen würde, ist als unwahrscheinlich abzutun.^[42b]

Vom Blickpunkt eines Normal-Chemikers lesen sich Sätze wie der folgende zwar spannend, aber doch einigermaßen befremdlich. Savinkov beschreibt die Eindrücke eines Mittäters bei der Ermordung des Innenministers des Zaren (15. Juli 1904):^[42c] „Als er so auf der Brücke stand, sausten die blutbespritzten Pferde an ihm vorbei; sie schleiften Rüderreste hinter sich her. Als er sah,

daß vom Wagen nur die Räder übriggeblieben waren, begriff er, daß Phlewe tot war.“ Savinkov selbst beobachtet den Anschlag aus einiger Entfernung und findet fast lyrische Sätze:^[42d] „*Plötzlich drang in den eintönigen Lärm der Straßen ein schwerer und gewichtiger, seltamer Laut. Als hätte jemand mit einem gußeisernen Hammer auf eine gußeiserne Platte geschlagen. Im gleichen Augenblick klirrten klaglich die zersprungenen Fensterscheiben. Ich sah, wie im schmalen Wirbel eine Säule graugelben, an den Rändern fast schwarzen Rauchs vom Boden aufstieg. Die Säule erweiterte sich immer mehr und überschwemmte in der Höhe der fünften Etage die ganze Straße. Sie zerstreute sich ebenso schnell, wie sie aufgestiegen war. Mir schien, daß ich im Rauch irgendwelche schwarzen Trümmer sah.*“ Bei Hemingway oder Lawrence von Arabien lässt sich lernen, dass der kaltblütig-geübte Beobachter aus der Farbe des Rauches auf die chemische Zusammensetzung der Sprengstoffe schließen kann. Ohne tiefschürfende Analyse ist zu konstatieren, dass der gleichen Schilderungen nicht sehr geeignet sind, die allgemeine Angst vor der Chemie zu mindern.

Doch damit nicht genug – der Eindruck, chemische Laboratorien seien in Wahrheit eben doch Stätten unheimlichen Treibens, lässt sich durchaus noch steigern. Abgebrühten Lesern sei das ebenso spannende wie nachdenkenswert-beunruhigende Buch von Ilya Zbarski „Lenin und andere Leichen“ empfohlen. Die geradlinige Handlung (der Terror des Stalinismus sorgt allerdings für Schrecken) ist schnell erzählt: Boris Iljitsch Zbarski und später sein Sohn Ilya betreuten als Biochemiker in führenden Positionen innerhalb des Laborteam über Jahrzehnte die Konserverierung von Lenins Leichnam. Um einen staatstragenden Kult der noch jungen Sowjetunion zu schaffen, befahl im Januar 1924 Stalin die bis heute, über acht Jahrzehnte aufrechterhaltene Konserverierung von Lenins sterblicher Hülle – wohlgemerkt, eine chemische Konserverierung, keine Mumifizierung! Man überführte den Leichnam in eine eigens geschaffene Gummiwanne, worin er „durch die viskose Flüssigkeit ... wie ein merkwürdiges Meeresschöpf“ ausnah. Einem Wasser-Alkohol-Glycerin-Gemisch wurde eine große Menge Kaliumacetat und als Desinfektionsmittel Chlorchinin zugesetzt. Es war ungemein schwierig, die Leiche frisch zu halten: „*Pergamentartige und pigmentierte Flecken behandelte man ... mit verdünnter Essigsäure. Der ursprüngliche Farbton des Gewebes ließ sich mit Wasserstoffperoxid wieder herstellen. Schimmelige Flecken wurden wiederum mit Desinfektionsmitteln wie Chinin und Phenol beseitigt.*“ Im Laufe der Jahrzehnte wurden die Rezepte immer raffinierter, doch der Erfolg konnte sich sehen lassen! Ein amerikanischer Wissenschaftler stellte 1934 die Frage: „*Ist er wirklich schon seit zehn Jahren tot? Ist er nicht vielleicht erst gestern gestorben?*“^[43a]

„*Anlässlich des hundertsten Geburtstags von Lenin im Jahr 1970 begann ein neuer Abschnitt in der Geschichte des Mausoleumslaboratoriums. ... Jeder wissenschaftliche Mitarbeiter des Laboratoriums hatte für seine Experimente eine Leiche zur Verfügung, deren Identität ihm nicht bekannt war. Noch heute lagern in einer Art „Geheimmuseum“ des Laboratoriums viele anonyme Tote. Die meisten liegen unter einer Glashabe, andere wurden schon vor Jahren in ihrem „Balsambad“ vergessen. Wie Algen treibt ihr Haar in der Lösung – ein Schauspiel, das seinesgleichen sucht.*“^[43b]

Es war den russischen Biochemikern in einer bemerkenswerten, wenn auch absurd Leistung gelungen, die Zeit und die mit ihr einhergehende natürliche Verwesung zu besiegen. So lag es nahe, dass Literaten schon in den zwanziger Jahren des 20. Jahrhunderts Szenarien erdachten, in denen mittels der Chemie die Grenze zwischen Leben und Tod derart verschwamm, dass der Mensch als Versuchskaninchen in einer Art Horror-Super-Laboratorium nicht mehr erkannte, ob er noch am Leben war oder schon tot oder tot und nur scheinbar am Leben.

Alfred Döblin hat 1924 in seiner expressionistischen Utopie „*Berge Meere und Giganten*“ diese Thematik gestaltet. Aus der vielschichtig-komplexen Handlung sei jene Szene herausgegriffen, in der die „Grünen“ die „Violetten Mekis“ „über den Tod hinaus“ verfolgen und in unterirdischen Friedhofslabotorien an deren Organen biochemische Forschungen treiben, wobei sie – und dies ist die letztmögliche

Steigerung des Makabren – die scheinbar noch lebenden, in Wahrheit aber toten Violetten daran mitarbeiten lassen. Den Höhepunkt dieser brutalen Forschungen stellen jene zu prüfenden Substanzen dar, die man der „Schein-nahrung“ der Violetten Mekis zu „wissenschaftlichen“ Zwecken beimengt:^[44] „*Es wurde niemand den Grünen gleichgültig, wenn er starb und das verlor, was man oberflächlich ... sein „Leben“ nannte. Aus den Speisesälen und Laboratoriern stiegen sie auf den Friedhof, maßen weiter Wärme, entrnahmen Flüssigkeiten, setzten Stoffe zu, regulierten die Gas-zuführung, führten elektrische Ströme durch, jagten Strahlen durch die ruhen-den Teile. Die Violetten wußten nie, was mit ihnen geschah. Sie glaubten zu leben zu essen zu trinken zu atmen wie die anderen. Aber sie aßen Scheinspeise, tranken Scheingetränke, atmeten Luft in ihren Zimmern, in ihren gut abgeson-der-ten, verschlossenen Gastzimmern, die mit geheimen Substanzen gesättigt wa-ren.*“

Es wird Zeit, zum Ende zu kommen und sich von unserem aus vielen Einzel-schicksalen zusammengesetzten, „syn-thetischen“ Chemietreibenden zu trennen. Bereiten wir ihm ein dramatisches, aber stilgerechtes Ende, auch wenn für diese Schlussbetrachtung aus nahe liegenden Gründen keine Autobiographie zur Verfügung steht!

Als dramatisches Schlusstableau sei eine Szene aus der Novelle „*Der Sandmann*“ (1817) von E. T. A. Hoffmann ausgewählt. Der Sandmann, oder eigentlich Coppelius, besucht den Vater des kleinen Nathaniel ein letztes Mal, um mit ihm chemisch-alchemistisch zu arbeiten. Heimlich beobachtet Nathaniel die beiden und beschreibt ein für bürgerliche Kreise um 1800 typisches Schranklaboratorium. Es handelt sich um ein mit Abzügen und Kaminanschluss versehenes, in einem verschließbaren Wandschrank verborgenes Kleinstlaboratorium für Hobby-Chemiker oder -Alchemisten. Hoffmann beschreibt die Laborausstattung etwas oberflächlich, für den Laien aber absolut stimmig:^[45a] „... eine kleine Flamme knisterte auf dem Herde empor. Allerlei seltsames Gerät stand umher...“ Mehr braucht es offenbar nicht, um das Unheimliche der Chemie zu charakterisieren, und eine genaue Beschreibung des

Laboratoriums lohnte für Hoffmann wohl auch nicht, da er es ohnedies bald in die Luft fliegen lässt:^[45b] „*Es mochte wohl schon Mitternacht sein, als ein entsetzlicher Schlag geschah, wie wenn ein Geschütz losgefeuert würde. ... fort stürzte ich nach des Vaters Zimmer, die Tür stand offen, erstickender Dampf quoll mir entgegen, das Dienstmädchen schrie: „Ach, der Herr! – der Herr!“ – Vor dem dampfenden Herde auf dem Boden lag mein Vater tot mit schwarz verbranntem, gräßlich verzerrtem Gesicht.*“

Der geneigte Leser ist gut beraten, dem Verfasser dankbar zu sein, dass dieser eine Vielzahl bemerkenswerter Werke über fantastisches und künstliches Leben zurückbehält! Nun mag man als Chemiker mit Recht über die allzeit einseitige und oft gestank- und geräuschvolle Darstellung der Chemie in der Literatur betrübt sein, man muss jedoch zugestehen, dass sie eine deutlich spannungssteigernde Rolle spielt, die so leicht durch nichts anderes zu ersetzen ist.

Die Chemie war und ist eine Femme fatale, ihre Verehrer bedrohend, ja gar nicht so selten dahinraffend, und dabei doch von ewigem, geheimnisvollem Reiz. Eine schöne Frau, von der sich fernzuhalten schwer fällt, wenn es vielleicht auch vernünftig wäre!

- [1] M. Gorki, *Kinder der Sonne. Schauspiel*, Verlag der Autoren, Frankfurt am Main, **1974**, S. 22.
- [2] a) J. von Liebig, *Chemische Briefe*, Wohlfeile Ausgabe, Winter'sche Verlagshandlung, Leipzig, Heidelberg, **1865**, 3. Brief, S. 26; b) 3. Brief, S. 27; c) 9. Brief, S. 85–87.
- [3] Betrachtet man rückschauend die Geschichte der Chemie, so wird man bald merken, dass diese bis in die jüngste Zeit hinein nahezu ausschließlich von Männern betrieben wurde. Daher ist Liebigs Auslassung nicht als Antifeminismus zu werten.
- [4] „Faust II, 2. Akt, Laboratorium“: J. W. von Goethe, *Faust* (Hrsg.: A. Schöne), Deutscher Klassiker Verlag, Frankfurt am Main, **1999**, S. 178.
- [5] C. von Aster, *Horror-Lexikon. Von Adams Family bis Zombieworld: Die Motive des Schreckens in Film und Literatur*, Parkland, Köln, **2001**, S. 202. Zur Dominanz des „mad scientist“ im Film siehe auch: *Die Science Fiction Filmenzyklopädie. 100 Jahre Science*

- Fiction* (Hrsg.: P. Hardy), Heel, Königs-winter, **1998**.
- [6] a) G. C. Lichtenberg, *Schriften und Briefe, Bd. IV, Briefe 466* (Hrsg.: W. Pro-mies), Hanser, München, **1967**, S. 577; b) J81, S. 664; c) F1147, S. 624; d) Briefe, 2. ten März 1780, (254), S. 624; e) Briefe, 28. August 1782, (330), S. 463; f) Briefe, 19. Juni 1783, (316), S. 447; g) Briefe, 4. Dezember 1784, (526), S. 691.
- [7] „Leidenschaft und Tugend“: G. Flau-ber, *Jugendwerke. Erste Erzählungen*, Diogenes, Zürich, **1980**, S. 148.
- [8] a) Tragbare Experimentierkästen: siehe Illustration in O. Sacks, *Onkel Wolfram. Erinnerungen*, Rowohlt, Reinbek, **2002**, S. 80; b) S. 83; c) O. Wilde, *Das Bildnis des Dorian Gray*, Deutscher Taschenbuch Verlag, München, **1984**, S. 142 (Der Titelheld destilliert „stark duftende Öle“, um die „Parfüms und das Rätsel ihrer Herstellung“ zu studieren).
- [9] So wird man beim genauen Studium von Nachschlagewerken (z.B. *Lexikon be-deutender Chemiker* (Hrsg.: W. R. Pötsch), Harry Deutsch, Thun, Frankfurt am Main, **1989**) bemerken, dass Chemiker und Chemie-Industrielle äußerst selten nobilitiert wurden.
- [10] a) W. Collins, *Der geheimnisvolle Palazzo. Drei klassische Kriminalromane*, Herder, Freiburg, **1982**, S. 28; b) S. 31.
- [11] E. A. F. Klingemann, *Nachtwachen von Bonaventura*, Insel, Frankfurt am Main, **1974**, S. 188.
- [12] H. Hilz, G. Schwedt, *Zur Belustigung und Belehrung. Experimentierbücher aus zwei Jahrhunderten* (Katalog zur Ausstellung im Deutschen Museum München), GNT-Verlag, München, **2002**.
- [13] J. C. Wiegbleb, *J. N. Martius' Unterricht in der natürlichen Magie, oder zu allerhand belustigenden und nützlichen Kunststücken*, Friedrich Nicolai, Berlin, **1779**.
- [14] a) E.T.A. Hoffmann in *Aufzeichnungen seiner Freunde und Bekannten* (Hrsg.: F. Schnapp), Wissenschaftliche Buchge-sellschaft, Darmstadt, **1974**, S. 21; b) S. 53.
- [15] O. Krätz, *Goethe und die Naturwissen-schaften*, 2. Aufl., Callwey, München, **1998**, S. 76.
- [16] a) W. von Chézy, *Erinnerungen aus mei-nem Leben*, Wien, **1863**, zitiert nach Lit. [14], S. 403; b) S. 402–403.
- [17] „Der goldne Töpf. Ein Märchen aus der neuen Zeit“: E. T. A. Hoffmann, *Meis-tererzählungen*, Manesse, Zürich, **1993**, S. 91–232.
- [18] „Magazin von verschiedenen Kunstu-nd anderen nützlichen Sachen, zur lehrreichen und angenehmen Unterhal-tung der Jugend, als auch für Liebhaber der Künste und Wissenschaften, welche Stücke meistens vorrätig zu finden bei
- G. H. Bestelmeyer in Nürnberg. 8 Teile mit 1111 Artikeln.“ Nachdruck. Edition Olms, Zürich, **1979**. Luftballon: Tab. I, Abb. 557. Erläuterung hierzu: Fünftes Stück. Neue, verbesserte Auflage 1803, S. 3; Geister im Nebel: Viertes Stück. Neue, verbesserte Auflage 1803, Tab. 6, Nr. 528. Erläuterung hierzu: Nr. 528, S. 8. (The amazing Catalog of George Hieronymus Bestelmeyer. Including 1403 Drawings and 78 Copperplates. Selective Excerpts from Editions 1793 and 1807. Chemical Apparatus, Nr. 1200).
- [19] „Der Salzgarten“: M. Atwood, *Short Stories*, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin, **1983**, S. 239.
- [20] „Vita Elias Canetti“: U. Pokern in *Text und Kritik. Zeitschrift für Literatur*, Nr. 28 (Hrsg.: H. L. Arnold), 3., erw. Aufl., edition text und kritik, München, **1982**, S. 73.
- [21] a) E. Canetti, *Die Fackel im Ohr. Le-bensgeschichte. 1921–1931*, Carl Hanser, München, **1980**, Kapitel „Das Ge-schenk“, S. 128; b) S. 192; c) S. 127.
- [22] J. Franzen, *Die Korrekturen*, 9. Aufl., Rowohlt, Reinbek, **2002**, S. 52–53.
- [23] M. Shelley, *Frankenstein oder Der mo-derne Prometheus*, Gerstenberg, Hilde-heim, **2000**, S. 51.
- [24] V. Baum, *stud. chem. Helene Willfuer*, 21. Aufl., Heyne, München, **1983**, S. 19. Zur Entstehung des Werkes: V. Baum, *Es war alles ganz anders. Erinnerungen*, Kiepenheuer & Witsch, Köln, **1987**, S. 340, 341.
- [25] K. Winnacker, *Nie den Mut verlieren. Erinnerungen an Schicksalsjahre der deutschen Chemie*, Econ, Düsseldorf, Wien, **1971**, S. 53.
- [26] P. Levi, *Das periodische System*, Deut-scher Taschenbuch Verlag, München, **1991**, Kapitel „Eisen“, S. 43.
- [27] a) W. von Siemens, *Lebenserinnerungen*, 17. Aufl., Prestel, München, **1966**, S. 53; b) S. 31.
- [28] P. Bamm, *C₁₈H₂₂O₂. Die Geschichte einer Entdeckung*, Schering AG, Berlin, o.J., S. 5.
- [29] a) G. Lockemann, *Große Naturforscher*, Bd. 6, Wissenschaftliche Verlagsgesell-schaft, Stuttgart, **1949**, S. 58; b) S. 62.
- [30] B. Werth, *Das Milliarden-Dollar-Mole-kül*, VCH, Weinheim, **1996**, S. 100.
- [31] E. Chargaff, *Das Feuer des Heraklit. Skizzen aus einem Leben vor der Natur*, Klett-Cotta, Stuttgart, **1979**, S. 94–95.
- [32] J. D. Watson, *Die Doppel-Helix. Ein persönlicher Bericht über die Entde-ckung der DNS-Struktur*, Rowohlt, Reinbek, **1969**, S. 212, 213.
- [33] „Ein Vormittag auf dem Schlachthof“: C. E. Gadda, *Die Wunder Italiens*, Wa-genbach, Berlin, **1984**, S. 80–82.

- [34] a) C. Djerassi, *This Man's Pill. Sex, die Kunst und Unsterblichkeit*, Haymon, Innsbruck, **2001**, S. 25; b) S. 38.
- [35] a) R. Willstätter, *Aus meinem Leben. Von Arbeit, Muße und Freunden*, 2. Aufl., Verlag Chemie, Weinheim, **1958**, S. 131; b) S. 131. (Das im Besitz des Verfassers befindliche Exemplar zeigt auf dem Titelblatt zwei nicht ganz uninteressante Stempel: 1. Med.-chem. Institut Universität Innsbruck. Inv.Nr.: C-599. 2. Ausgeschieden.)
- [36] Laut Presseberichten ist vor kurzem dieser Brauch offiziell abgeschafft worden. Allerdings sollen sich die Mitglieder einiger alter aristokratischer Familien so an dieses Ritual gewöhnt haben, dass sie Wert darauf legen, Ihrer Majestät auch fürderhin rückwärts vorauszuschreiten!
- [37] Liebigs *Experimentalvorlesung. Vorlesungsbuch in Kekulés Mitschrift* (Hrsg.: O. P. Krätz, C. Priesner), Verlag Chemie, Weinheim, **1983**.
- [38] a) A. Hofmann, *LSD – mein Sorgenkind. Die Entdeckung einer „Wunderdroge“*, 7. Aufl., Deutscher Taschenbuch Verlag, München, **1999**, S. 21–22; b) S. 29–31.
- [39] R. L. Stevenson, *Der seltsame Fall des Dr. Jekyll und Mr. Hyde*, Deutscher Taschenbuch Verlag, München, **1992**, S. 117.
- [40] „Der Mann, der wußte wie“: D. L. Sayers in *Morde. Kriminalgeschichten aus England und Amerika* (Hrsg.: M. Hottinger), Diogenes, Zürich, **1961**, S. 84.
- [41] Einige belletristische Werke mit sprengstofforientiertem Hintergrund: *Lohn der Angst* (Georges Arnaud), Petersburg (Andrej Bely), *Ein Kind* (Thomas Bernhard), *Der Geheimagent* (Joseph Conrad), *Wem die Stunde schlägt* (Ernest Hemingway), *Die sieben Säulen der Weisheit* (Thomas E. Lawrence), *Lebensfalten* (Charles Simmons), *Paris* (Emile Zola).
- [42] a) B. Savinkov, *Erinnerungen eines Terroristen*, Franz Greno, Nördlingen, **1985**, S. 39; b) S. 35–36; c) S. 74; d) S. 71–72.
- [43] a) I. Zbarski, S. Hutchinson, *Lenin und andere Leichen. Mein Leben im Schatten des Mausoleums*, Klett-Cotta, Stuttgart, **1999**, S. 93; b) S. 85–87.
- [44] A. Döblin, *Berge Meere und Giganten*, Deutscher Taschenbuch Verlag, München, **1980**, S. 71–72.
- [45] a) „Der Sandmann“: E. T. A. Hoffmann in *Zwei Nachstücke*, Deutscher Taschenbuch Verlag, München, **1980**, S. 16; b) S. 18.