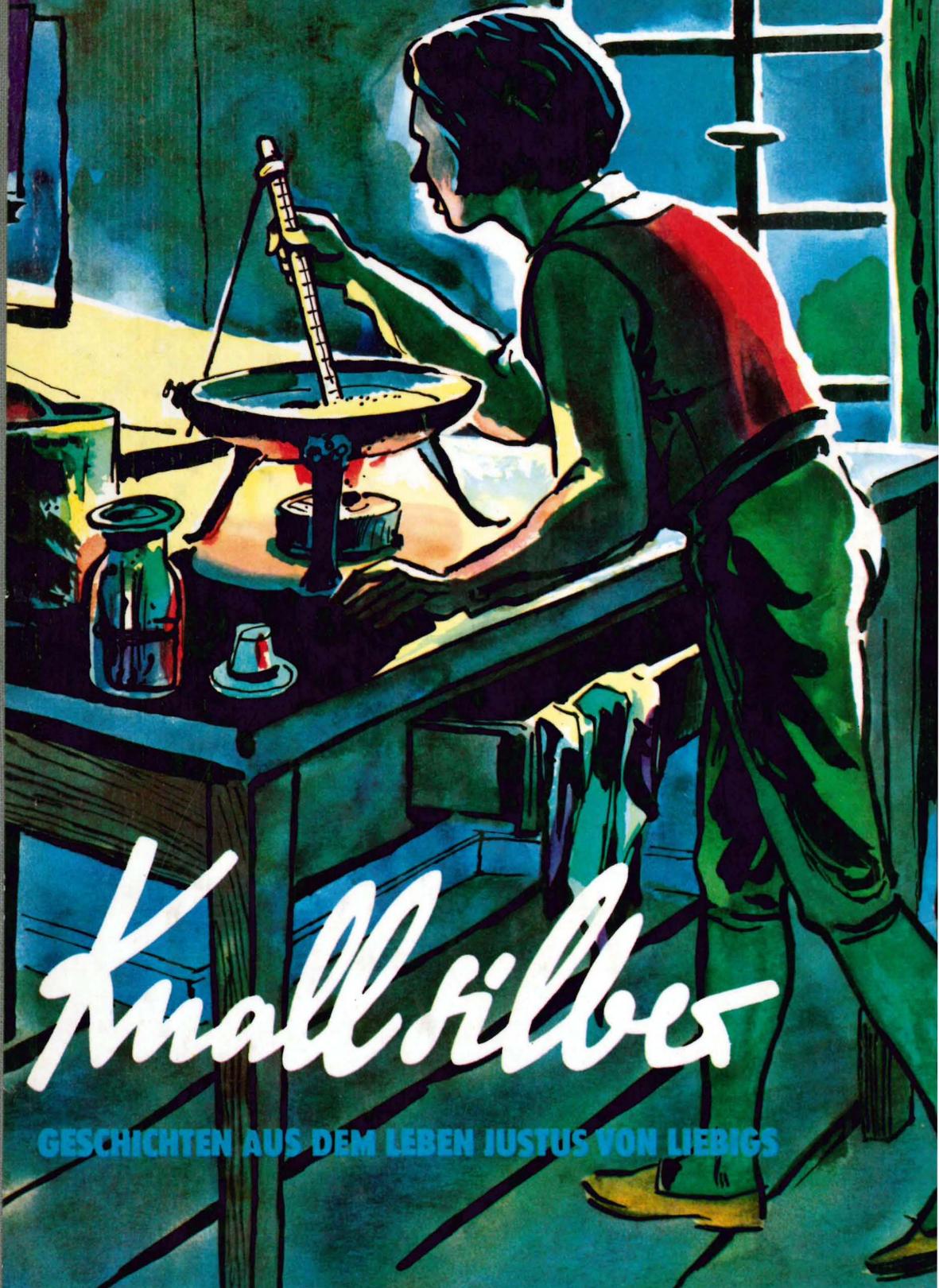


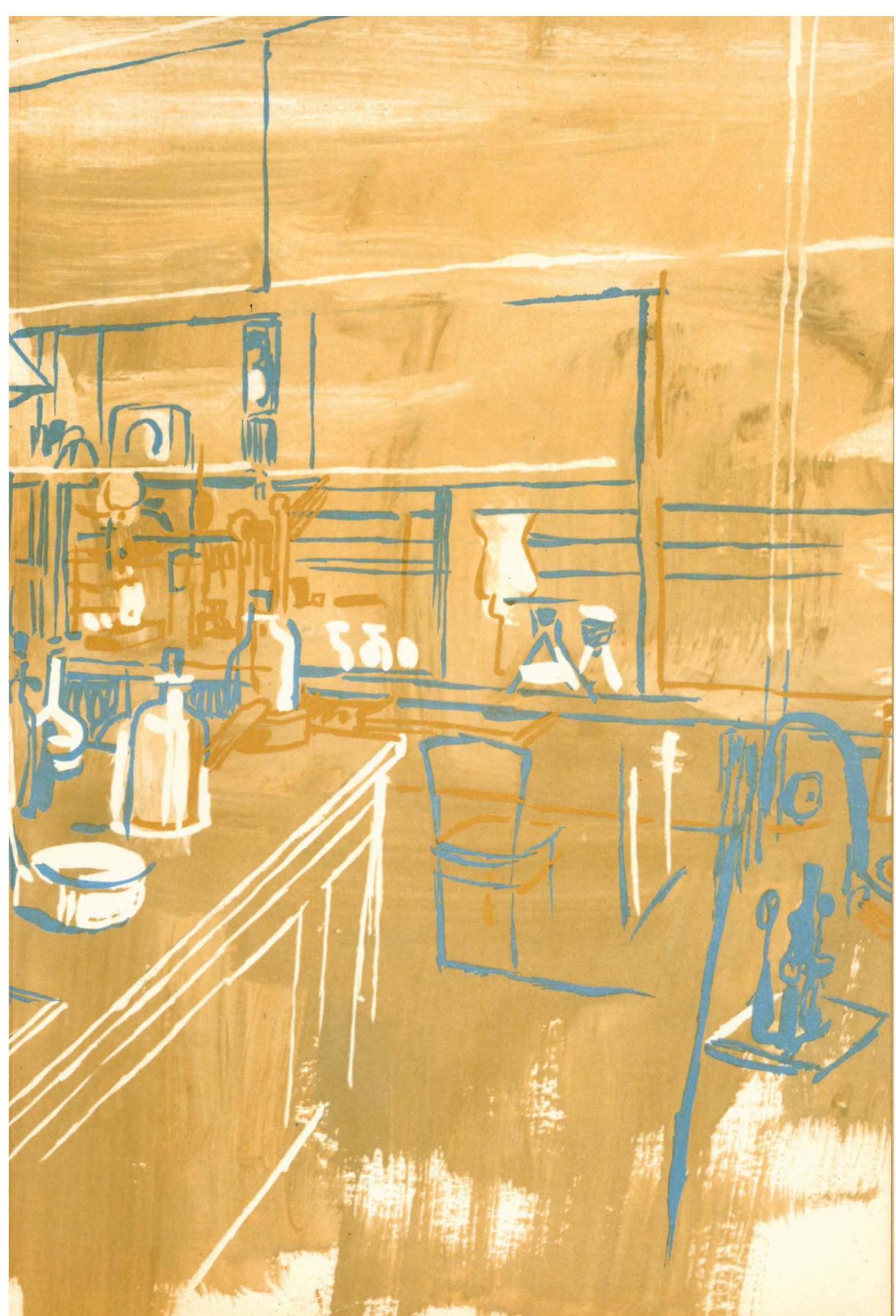
WILHELM STRUBE



Knallsilber

GESCHICHTEN AUS DEM LEBEN IUSTUS VON LIEBIGS





WILHELM STRUBE · KNALLSILBER

WILHELM STRUBE

Knallsilber

Geschichten aus dem Leben Justus von Liebig's

DER KINDERBUCHVERLAG BERLIN

Illustrationen von Karl-Heinz Birkner

MEINEN ELTERN

KNALLSILBER

Es war im Frühlingsmonat des Jahres 1818 in dem hessischen Residenzstädtchen Darmstadt: In der Sekunda des Gymnasiums stand der fünfzehnjährige Justus Liebig vor dem Professor Siegel, der vergeblich versuchte, Antworten aus dem Schüler herauszulocken. Je länger Justus schwieg, desto unruhiger wurde die Klasse. Denn es war Jahrmarkt, man hörte den Lärm bis ins Klassenzimmer, und jetzt, in der letzten Stunde, dachten die Schüler mehr an die Spaßmacher, Schaubuden, Tand- und Trödelstände, an die Quacksalber, Wahrsager, Sterndeuter und Wundermänner, als für den Unterricht gut war.

Auch Justus war mit seinen Gedanken dort. Der Quacksalber, der Knallerbsen zu machen verstand, interessierte ihn viel mehr als die griechische Geschichte, und er schien die Worte des Lehrers gar nicht zu hören. Aber Professor Siegel gab sich damit nicht zufrieden. Er wechselte plötzlich das Thema und fragte ihn: „Wie lange wollen Sie eigentlich noch die Bänke der Sekunda drücken?“

Das war allerdings eine Frage, die Justus nicht gleichgültig ließ, die ihn beschämte, denn er machte die Klasse schon zum dritten Male durch. Zwar war er nicht älter als die meisten Schüler, da er bereits mit acht Jahren in die Quarta aufgenommen worden war. Anfänglich waren seine Leistungen auch gut gewesen, drei Jahre lang, und im Jahre 1816 war er in die Sekunda versetzt worden. Doch seit dieser Zeit hatte seine Mitarbeit nachgelassen. Er hatte wenig Freude an den alten Sprachen, an Grammatik, Geschichte und Religion. Viel lieber experimentierte er in



dem kleinen Laboratorium seines Vaters. Ja, wenn das auch zum Unterricht gehört hätte!

Er war ein Meister im Herstellen von Seifen, Salben, Ölen, Farben und Firnissen; er konnte destillieren und filtrieren; er wußte Säuren herzustellen und den Gold- und Silbergehalt von Münzen zu bestimmen. Und nicht nur viele Handgriffe eines Apothekers und Drogisten beherrschte er; Dutzende von chemischen Büchern aus der Schloßbibliothek hatte er in den letzten zwei Jahren gelesen, Bücher von dem Alchimisten Basilius Valentinus, von dem Arzt und Chemiker Johann Juncker, von dem Techniker Gustav August Hoffmann, dem Ökonomen und Hüttenfachmann Johann Gottlieb Justi und den Chemikern Macquer, Götting und Priestley.

Er hatte zwar nicht alles verstanden, aber die praktischen Anweisungen zur Herstellung chemischer Präparate hatte er im Kopf und zum großen Teil mehrmals nachgemacht. Seine Kameraden nannten ihn Quacksalber und manchmal auch – wenn er ihnen etwas zusammengebraut hatte – Chymicus, und Justus war stolz darauf. Doch im Gymnasium zählte das nicht, und deshalb war ihm die ganze Schule verhaßt geworden.

Justus sagte darum auch geradeheraus: „Wenn es nach mir ginge, säße ich nicht mehr hier.“

„So“, erwiderte der Professor kurz, während er energisch seinen Gehrock straffte. „Sie glauben wohl, daß Sie ohne unsere Schule weiterkommen?“

Die Klasse amüsierte sich. Einige Schüler verstanden sich gut mit Justus; es waren meist die Söhne der wohlhabenden Handwerker und Kaufleute. Viele machten sich jedoch über ihn lustig und sahen auf ihn herab. Er war nicht das Kind eines Patriziers oder Gutsbesitzers, sondern der Sohn eines Kaufmanns und Drogisten, dessen Frau den ganzen Tag im Laden stand.

Der Lehrer erstickte den Lärm mit den Worten: „Was wollen Sie denn eigentlich einmal werden?“

Oh, das wußte Justus. Sein Gesicht mit den scharf geschnittenen Zügen belebte sich, und er rief: „Chemiker will ich werden!“

Einen Augenblick schwiegen alle still, dann aber riefen sie:

„Chymicus, Quacksalberchen, Pillendreher, Gaukelmann und Kolbenfresser. Ein Liebig Originalrezept gefällig; Froschgedärm und Lurchenbrei, Hasenwurz und Kröteneil Hahaha . . .“

Der Lehrer stimmte in das Gelächter ein und rief spöttisch: „Chemiker? Was ist das für ein komischer Beruf!“

Justus hatte den Kopf gesenkt. Sollten sie nur lachen. Dann verging wenigstens die Zeit. Außerdem mußte es in wenigen Minuten klingeln; denn der Schatten des Fensterkreuzes hatte fast das Tintenfaß erreicht. Er mußte gleich nach dem Unterricht auf den Marktplatz eilen, um dem Quacksalber das Rezept für die Knallerbsen abzuluchsen, und als der Lehrer ihn fragte, was er denn als Chemiker machen wolle, antwortete Justus: „Knallerbsen.“ – Es war ein Glück, daß im gleichen Augenblick das Glockenzeichen ertönte und die Schüler unter Lachen und Johlen „Auf Wiedersehn!“ riefen, die Bücher unter den Arm klemmten und davoneilten. Der Lehrer wollte Justus noch zurückhalten, doch dieser schlüpfte mit den andern ins Freie.

Der Quacksalber

Nur die wenigsten Schüler gingen heute gleich nach Hause. Fast alle eilten, die kurzen Jacken aufgeknöpft, die Elisabethenstraße hinunter über den Ludwigsplatz bis zum alten Palais und dann geradeaus zum Luisen-



platz, dem größten Platz Darmstadts, auf dem das lebhafteste Treiben des Jahrmarktes herrschte.

Justus schlängelte sich durch die aneinander vorbeidrängelnden Frauen, Männer und Kinder hindurch bis zu dem kleinen Stand des Quacksalbers. Dieser hatte einen dichten Kreis von Schaulustigen um sich geschart, und während er bald eine Flasche, bald einen Lappen ergriff, hochhob und wieder hinstellte, rief er mit lauter, doch schon heiserer Stimme in den allgemeinen Lärm: „Mein sehr geehrtes Publikum. Heute zeige ich Ihnen eine grandiose Attraktischjon. Treten Sie alle näher. Sie auch, Mütterchen. Und sehen Sie hier: Dieser dreckige Kragen; er glänzt wie eine, na, wie eine Speckschwarte. Da können Sie den ganzen Rock wegschmeißen.



Aber nein! Ich habe da einen Saft, eine Mixtum, Mixtorum Essentia. Davon nehmen Sie einige Tropfen, und dann wischen Sie mit einem Lappen, so, so, und sehen Sie, der Speck ist weg, der Kragen sauber, der Rock wieder wie neu. Und das alles nicht für einen, nicht für einen halben Taler, nein, für 10 Kreuzer einen neuen Rock!“ . . .

So redete der Quacksalber unaufhörlich und verkaufte sein Wunderwasser mit Erfolg.

Justus mußte lächeln, denn die „Essentia“ war nichts anderes als gewöhnlicher Branntwein. Man roch es bald zehn Meilen gegen den Wind. Bei jedem Apotheker hätten die Leute ihn für zwei Kreuzer kaufen können, doch auf diese Idee kam eben keiner. Der Quacksalber verstand sein Geschäft.

Inzwischen war eine ganze Gruppe junger Damen und Männer herangekommen. Des Quacksalbers Augen blitzten auf, und er warf ihnen zwei Knallerbsen entgegen, daß die Damen aufkreischten und in die Arme ihrer Verehrer flüchteten. Oho, das war ein Spaß! Dann aber kam einer auf die Idee, auf die sie der Quacksalber hingelenkt hatte. „He, was kosten die Erbsen“, rief er und sprang an den Tisch.

„Für Sie einen halben Kreuzer das Stück“, dienerte der Quacksalber und schmunzelte pfiffig.

„Dann geben Sie mir zehn Stück!“

„Mir auch, mir auch!“ riefen seine Freunde im Chor.

Der Quacksalber strahlte über das ganze Gesicht, weil ihm seine List gelungen war, und er verkaufte die Erbsen für den doppelten Preis, bis er auch nicht eine mehr auf dem Tisch liegen hatte.

„Kommen Sie wieder, kommen Sie wieder, meine Damen und Herren!“ rief er beglückt. Selbst als ihm einer im Weggehen eine Knallerbse an den Kopf warf, daß er einen Augenblick nicht wußte, was er von der Welt denken sollte, wurde er nicht böse, sondern lachte und beeilte sich, neue Erbsen herzustellen.

Darauf hatte Justus gewartet. Er schob sich ganz nahe an den Tisch heran, während der Quacksalber seine Geräte bereitstellte und mit lauter Stimme über den Platz rief: „Meine ehrenwerten Bürger und Kinder, seht, was euch der Wundermann zu zeigen hat. Hier das Silber, schwer und glänzend, lege ich in den Mörser. Darauf kommt das fressende Wasser. Seht, wie es das Silber zernagt, wie es jetzt schäumt und schwitzt, wie

die Dämpfe wallen, dunkelrot und feurig glänzend. Da hinein kommt nun mein Lebenswasser. Seht, ihr Leute, wie es wieder brodeln, siedet, zischt, wie die Dämpfe aufwärts steigen und der Stoff geläutert wird. Hier, dies Pulver, gräulichweiß, ist das Höllenpulver.“

Der Quacksalber hatte sich in Begeisterung geredet, und wieder drängten sich viele Leute um seinen Tisch, um die Knallerbsen zu bekommen, die er aus dem Pulver und aus Sägespänen vorsichtig rollte. Er konnte gar nicht so schnell arbeiten, wie die Leute kaufen wollten.

Justus hatte die ganze Zeit neben dem Tisch gestanden und kein Auge von den Handgriffen des Quacksalbers gelassen.

Als sich die Menge zerstreute, erblickte dieser den ganz in Gedanken versunkenen Jungen. „Na, du möchtest wohl auch 'ne Erbse haben? Hast wohl kein Geld nich. Da, ich schenk dir eine, weil du so brav aufgepaßt hast.“

„Danke, lieber Meister, Sie brauchen mir keine zu schenken. Ich mache sie mir selbst.“ Mit diesen Worten eilte Justus davon.

Ja, jetzt wußte er, wie die Knallerbsen gemacht wurden; es war ganz einfach. Noch heute wollte er sein Glück versuchen.

In Vaters Werkstatt

Die Uhr vom Rathaus schlug zweimal, als Justus um die Ecke zur Luisenstraße bog und sein Elternhaus erreichte. O weh! Er hatte den Mittagstisch versäumt. Seine Mutter verstand da keinen Spaß. Sie regierte den Haushalt und das Geschäft und hielt auch bei ihren sieben Kindern streng auf Ordnung. Justus hoffte, daß sie Kundschaft hätte, aber sie schien eigens auf ihn gewartet zu haben, zog ihn zu sich heran und gab ihm links und rechts ein paar kräftige Ohrfeigen. Soviel Kraft hätte man der kleinen Frau gar nicht zugetraut. Ich werde dir helfen, so lange zu bummeln!“

Justus rieb seine roten Wangen und ging in das Zwischengeschoß über dem Laden, in dem die Wohnräume lagen und sein Essen warm gestellt worden war. Er hatte auch einen riesigen Hunger und ließ sich den dampfenden Bohneneintopf schmecken. Die Mutter hatte ja recht, aber für das Rezept, das er dem Quacksalber abgelauscht hatte, konnte er schon ein paar Mauschellen einstecken. Es würde nur nicht so einfach sein, aus

dem Haus zu kommen; denn ob ihm die Mutter heute noch erlauben würde, in Vaters Werkstatt zu gehen, war sehr fraglich. Doch er hatte Glück. Als er die Mutter fragte, antwortete sie nur: „Vater wartet schon auf dich. Aber daß du mir gleich zu ihm gehst und nicht auf diesen Trödelmarkt, der uns nur die Kundschaft weglockt.“

„Den Trödelmarkt brauch ich nicht mehr!“ rief Justus. Sein Herz hüpfte vor Freude, als er die Ladentür hinter sich schloß und die Straße ostwärts entlängelte zum Stadtrand, wo der Vater an der Kuhschwanzwiese in seinem Gartenhäuschen eine Werkstatt eingerichtet hatte.

Die Tür war leicht angelehnt, und Justus sah den Vater, einen mittelgroßen ernsten Mann, über den Farbbottich gebeugt stehen und Farbe einrühren.

Justus sprang hinzu, nahm ihm den Farbkübel aus dem Arm und sagte: „Guten Tag, Vater, ich habe ein neues Rezept, deswegen komme ich so spät.“ Er ließ den konzentrierten Farbstoff langsam in den Bottich fließen, während der Vater den Quirl nun mit beiden Händen umfaßte und kräftig rührte.

Eine Weile wurde nicht gesprochen. Man merkte, daß es beiden selbstverständlich war, zusammen zu arbeiten. Der Vater freute sich über die Hilfe. Er sah es gern, wenn Justus ihm zur Hand ging. Der Junge hatte viel Geschick und Verständnis für die praktische Arbeit. Justus ging ja nicht nur in Vaters Werkstatt. Wie oft hatte er schon in anderen Handwerksstuben und Manufakturen gestanden und zugesehen, wie Seife gekocht, Branntwein destilliert, Leder gegerbt oder Stoff gefärbt wurde. Er hatte auch manch wertvolles Rezept kennengelernt und es so gut im Gedächtnis behalten, daß sie es für das eigene Geschäft nachmachen konnten.

Doch Justus bereitete ihm auch Sorgen, denn daß es seit über zwei Jahren mit der Schule nicht mehr gehen wollte, bedrückte ihn. Schließlich sagte er: „Du weißt, daß ich mich über ein Rezept freue, aber wie steht es denn mit der Schule?“

Justus senkte den Kopf über den Farbbottich. Daß der Vater Rezept und Schule miteinander verband, konnte ihm alle Freude verderben. „Vater“, platzte er heraus, „was soll ich denn mit Griechisch, Latein und Religion allein anfangen? – Laß mich Chemiker werden!“

„Aber Junge, wo soll ich dich Chemiker werden lassen? – Ich habe dir

schon einmal gesagt, lege das Abitur ab, dann kannst du Medizin studieren und lernst dabei auch etwas Chemie.“

Justus wollte davon nichts hören. „Dann gib mich zu einem Apotheker in die Lehre. In der Schule bin ich unmöglich.“

Damit war der Vater nicht einverstanden. „Die Schule ist deine Angelegenheit. Wir haben das Schulgeld nicht gestohlen, und ich erwarte, daß du die Schule ordentlich beendest.“

Justus mußte einige Male kräftig schlucken. Es schien ihm ganz unmöglich, die Forderung des Vaters zu erfüllen.

Inzwischen waren sie mit dem Einrühren der Farbe fertig geworden, und Justus bat den Vater, das Knallerbsenrezept ausprobieren zu dürfen.

„Also gut, laß mal sehen“, brummte der Vater und setzte sich auf einen Schemel neben den Tisch am Fenster und sah seinem Sohn nicht ohne Wohlgefallen zu. Er war schon wieder versöhnt und auch ein wenig neugierig.

Justus legte einige Silberstücke in einen Mörser und goß Salpetersäure darauf. „Weißt du, Vater, an den roten Dämpfen, die aufstiegen, als der Quacksalber die Flüssigkeit aufs Silber schüttete, habe ich erkannt, daß es Salpetersäure war. Das gleiche haben wir doch schon bei anderen Versuchen festgestellt. Sieh! Jetzt steigen die Dämpfe auf, genau wie auf dem Marktplatz. Das wußte ich bereits gestern. Daß der Quacksalber aber dann Branntwein in die Silberlösung goß, habe ich erst heute rausgekriegt, als er damit Rockkragen reinigte. Wenn ich richtig aufgepaßt habe, dann muß es klappen.“

Jetzt schüttete Justus vorsichtig Branntwein in die Lösung, und wie beim Quacksalber begann die Mischung zu sieden und zu brodeln, daß der Vater besorgt die Stirn runzelte und seinem Sohn gebot, von dem Mörser zurückzutreten.

Allmählich beruhigte sich die Flüssigkeit wieder, und nach kurzer Zeit sah man, daß sich silbergraue Kristalle abschieden und zu Boden setzten. Justus' Herz schlug in unbändiger Freude. Er war sicher, Knallsilber hergestellt zu haben, und er konnte kaum die Zeit abwarten, es seinem Vater vorzuführen. Endlich hatte er die erste viel zu große Kugel geformt, und voller Stolz warf er sie auf den Tisch unmittelbar vor dem Fenster. Es gab einen Knall, der die Wirkung der gewöhnlichen Knallerbsen weit übertraf und der in das Klirren der Fensterscheibe überging.

Der Vater war aufgesprungen und starrte seinen Sohn mehr überrascht als vorwurfsvoll an. Donnerwetter, da saß Mumm hinter. Er dachte nicht an die zersplitterte Scheibe, sondern freute sich vorbehaltlos über die Geschicklichkeit seines Jungen.

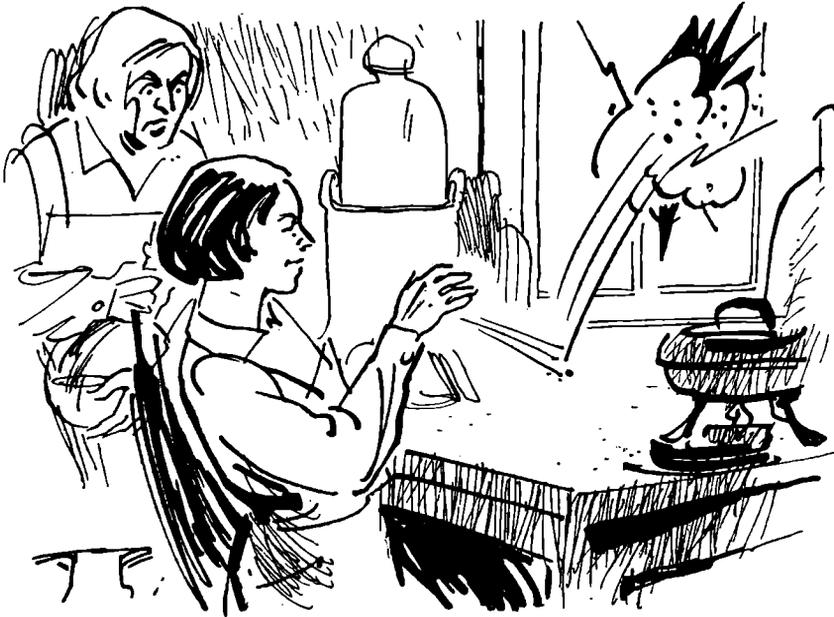
Justus wiederum war mehr über die zerbrochene Fensterscheibe als über den Knall erschrocken. Als er aber seinen Vater verdutzt und doch freudestrahlend stehen sah, umhalste er ihn vor Begeisterung und rief: „Siehst du, nun können wir Darmstadt mit Knallerbsen versorgen!“

Der Vater lachte und meinte: „Jetzt besorg erst einmal eine neue Fensterscheibe und setz sie ein. Das andere findet sich.“

Nach der Vesper eilte Justus zum Handwerker, ließ sich eine Fensterscheibe zuschneiden und ging zurück zum Gartenhäuschen. Er hatte unterwegs einige Klassenkameraden getroffen und ihnen von seinem geglückten Experiment erzählt. Die Neugier war geweckt, und fast die halbe Klasse lief zusammen, um sich die Liebigschen Knallerbsen vorführen zu lassen. Justus war nur zu gern bereit; doch war er jetzt vorsichtiger und formte die Erbsen recht klein. Bald knallte es auf der Kuhschwanzwiese, als wäre der Jahrmarkt hierher verlegt worden, und jeder Knall spornte Justus an, neue Erbsen auszurollen. Er war der gefeierte Held des Tages, und seine Mitschüler, die am Morgen noch über ihn gelacht hatten, sahen zu ihm auf wie zu einem großen Mann, der Wunder zu vollbringen vermag.

Nach und nach verabschiedeten sich die ausgelassenen Jungen, denn die Sonne rückte dem Horizont immer näher. Aber jeder nahm noch einige von den beehrten Erbsen mit. Auch Justus steckte sich eine Handvoll ein, nachdem er das Fenster eingepaßt, mit Stiften geheftet und verkittet hatte. Die Dämmerung zog schon herauf, als er den leer gewordenen Mörser wieder unter die Werkbank schob und die Tür verschloß. Was machte es schon, daß das Knallsilber verbraucht war. Morgen schon konnte er neues anfertigen, soviel und so oft er wollte. Voller Stolz und Übermut warf er noch zwei Erbsen vor sich auf den Weg und ging dann schnell nach Hause.

Hier hatten inzwischen Vater und Mutter Liebig über Justus beraten. Der Vater hatte sich noch einmal alles durch den Kopf gehen lassen. War es richtig, Justus auf der Schule zu lassen? Würde er nicht besser vorankommen, wenn er lernen durfte, was ihm lag und Freude bereitete? Es war



halt ein Jammer, daß an den deutschen Schulen kein naturwissenschaftlicher Unterricht erteilt wurde. Und warum nicht?

Vater Liebig hatte sich schon länger mit dieser Frage beschäftigt. Als Gewerbetreibender wußte er, daß es für das Bürgertum eine Existenzfrage war, die Produktion zu verbessern. Wie sollte man sonst konkurrenzfähig bleiben und die Einnahmen erhöhen? Dafür brauchte man aber naturwissenschaftliche Kenntnisse. Wer sich nur auf Erfahrungen und Rezepte verließ, der kam voran wie eine Schnecke. Wer aber in den Naturwissenschaften Bescheid wußte, der war nicht vom Zufall und Glück abhängig, der beherrschte die Produktion und überflügelte die andern. Er selbst hatte sein Geschäft nur so gut voranbringen können, weil er sich ständig weitergebildet hatte.

Aber wieviel mehr hätte er erreichen können, wenn er nicht nur auf den zufälligen Erwerb von Kenntnissen aus den Büchern der Schloßbibliothek angewiesen wäre. Systematische Kenntnisse waren notwendig! Justus aber sollte einmal mehr wissen und können als er. Darum hatte er ihn auf die Oberschule geschickt; doch was dort gelehrt wurde, taugte nicht für den Bürgersmann.

Die Ursache dafür waren die herrschenden feudalen Verhältnisse. Der Adel war an einer Entwicklung des Bürgertums nicht interessiert und damit auch nicht an der Bildung des Bürgers. Je stärker nämlich das Bürgertum wurde, desto mehr mußten die Feudalherren wachsende Ansprüche dieser Klasse auf Machtpositionen im Staate fürchten. Das bedeutete jedoch ein Schwächen ihrer eigenen Macht. Deshalb versuchte der Adel jede Entwicklungsmöglichkeit zu hemmen. Für den Bürger war es eine Ehre, wenn er ein Kind auf die höhere Schule schicken durfte. Aber das, was dort gelehrt wurde, bestimmten Adel und Kirche, jedenfalls war es nicht das, was der Bürgersmann brauchte. Wichtig war nur, er zahlte seine Steuern.

Die Lage der deutschen Gewerbetreibenden wurde immer schwieriger. Die französischen und englischen Produzenten machten ihnen mit ihren billigen und oft besseren Waren scharfe Konkurrenz; denn sie produzierten unter günstigeren Bedingungen. In diesen Ländern war der Feudalismus in revolutionären Kämpfen überwunden worden, und das Bürgertum wurde nicht mehr von Zunftbestimmungen und Zollschranken behindert. Es bestimmte die Politik und sorgte auch dafür, daß auf den Schulen das gelehrt wurde, was die bürgerliche Klasse zur Festigung und Erweiterung ihrer Macht brauchte.

In Frankreich hatten mit dem Bürgertum verbundene Gelehrte wie Berthollet, Fourcroy und Monge während der Revolution 1794 die polytechnische Schule aufgebaut, in der vor allem naturwissenschaftliche, mathematische und technische Kenntnisse vermittelt wurden. Hier konnten viele begabte Bürgerssöhne unentgeltlich studieren, und aus dieser Schule waren zahlreiche bedeutende Wissenschaftler und Ingenieure hervorgegangen.

In Deutschland gab es zwar auch Gelehrte, wie Wiegleb, Beckmann, Trommsdorff, Gmelin und Hermbstädt, die den Staat aufforderten, das Bildungswesen zu verändern und den naturwissenschaftlichen Unterricht aufzubauen, aber die feudalen Machthaber waren daran nicht interessiert. Sie befürchteten, daß ein erstarktes Bürgertum – wie in Frankreich – die Macht an sich reißen konnte. So war es in den deutschen Ländern nicht möglich, Naturwissenschaften systematisch an einer staatlichen Schule zu studieren. Es gab nur einige private Institute. Wer es sich leisten konnte, ging daher nach Frankreich, England oder auch Schweden.



So viel Geld hatte Vater Liebig trotz seines gutgehenden Geschäfts jedoch nicht. Vielleicht sei es doch besser, meinte er schließlich, Justus von der Schule zu nehmen und einem bekannten Apotheker in dem nicht allzuweit gelegenen Heppenheim an der Bergstraße in die Lehre zu geben. Die Mutter aber wollte, daß ihr Sohn nicht umsonst die Schulbank gedrückt habe, und glaubte mit der nötigen Strenge das Ziel zu erreichen. „Er muß nur nicht soviel in der Werkstatt hocken und andere Bücher lesen als seine Schulbücher.“

Hatte die Mutter recht? – Man mußte das noch einmal überlegen und vielleicht den Hofbibliothekar zu Rate ziehen, der sich ja auch für Naturkunde interessierte.

Die Mutter nickte. Sie schätzte den alten würdigen Hofbibliothekar Heß sehr. Manch wertvolles Rezept hatte der Vater den Chemie- und Pharmaziebüchern der Schloßbibliothek entnehmen können. Sie hörte es auch gern, wenn der Hofbibliothekar Justus lobte, und das um so lieber, als die Lehrer wenig Gutes über ihn zu berichten hatten. Allerdings gefiel es ihr nicht, daß Justus statt der Schulbücher die Bücher der Schloßbibliothek las. Doch wogen die Vorteile, die durch die Bekanntschaft mit dem



Bibliothekar ins Haus gekommen waren, schwerer als die vermeintlichen Nachteile.

Als Justus in die Wohnung trat, saßen seine Eltern auf ihren Plätzen am Tisch im Halbdunkel und schwiegen. Justus empfand die Ruhe und Geborgenheit um so wohltuender, als er über seinen weiteren Lebensweg doch beunruhigt war. Wie lange würde er noch zu Hause sein können? – Er hatte die Erwartungen seiner Eltern, die sie auf den Besuch des Gymnasiums setzten, nicht erfüllt, das bedrückte ihn. Gern hätte er sich darüber ausgesprochen, er scheute sich und sagte leise: „Gute Nacht!“

Knallerbsen

Am anderen Morgen auf dem Weg zur Schule waren die sorgenvollen Gedanken des Abends vergessen. Unbekümmert ließ er seine Erbsen knallen, und wenn es in den Nebenstraßen ebenfalls knatterte, dann freute er sich über die Begrüßung.

Professor Siegel jedoch verwünschte den Jahrmarkt und alle Böllerschüsse der Welt, denn immer wieder wurde er durch sie in seinen Gedanken gestört. Er nahm sich vor, seinen Schülern klarzumachen, daß die Morgenstunde der Besinnlichkeit geweiht sein muß. Doch sein Vorsatz wurde gänzlich zunichte gemacht.

Die Schüler waren voller Übermut. Sie hatten einige Erbsen auf das Podium gelegt, und kaum waren die Begrüßungsworte gewechselt, als der Lehrer auf eine Erbse trat und mit kalkweißem Gesicht an die Wand sprang. Nicht nur der Knall in der Stille nach dem Morgengruß, sondern auch die Frechheit der Schüler brachte den Professor aus der Fassung.

Im Grunde genommen war der Streich der Schüler nicht böse gemeint. Sie hatten nur an den Spaß gedacht. Als Herr Siegel fassungslos vor ihnen stand, begannen sie halb vor Verlegenheit, halb vor Schadenfreude zu lachen; und als er empört vortrat und seinen Schuh erneut auf eine Erbse setzte, brach mit dem Knall ein Höllenlärm los. Wie von Sinnen sprangen die Schüler auf, brüllten und warfen mit Knallerbsen um sich, daß der Lehrer einen Augenblick entsetzt in den Hexenkessel starrte und dann mit einem großen Satz das Klassenzimmer verließ.

Als die Tür krachend ins Schloß fiel, hörte der Lärm auf. Nur das wilde Treiben ging weiter, jetzt allerdings, um die herumliegenden Gegenstände aufzuheben.

Die Schüler hatten keine Zeit zu verlieren, denn sie wußten, daß Herr Siegel mit dem Rektor zurückkommen würde.

Als diese nach wenigen Minuten ins Klassenzimmer traten, erhoben sich die Schüler mustergültig von ihren Plätzen. Die Ordnung war wiederhergestellt. Aber eine Erbse war übersehen worden, und ausgerechnet der Rektor mußte seinen Schuh darauf setzen.

Der Knall krachte wie ein Pistolenschuß in die Stille.

Die Schüler zuckten zusammen und wußten nicht, wohin sie sehen sollten. Sie wünschten nur, in einem undurchdringlichen Nebel verschwinden zu können.

Der Rektor sagte zunächst kein Wort. Zwar war auch er erschrocken, doch er war sich darüber im klaren, daß diese Knallerbse unbeabsichtigt liegen gelassen worden war. Nur zu deutlich spiegelte sich das Erschrecken in den Gesichtern der Schüler. Er ließ die Stille wirken und sagte dann: „Setzen Sie sich, meine Herren.“

Die Schüler taten das so behutsam, daß man kaum etwas hörte, und der Rektor wußte, daß eigentlich alles schon wieder gut war. Schließlich sagte er: „Sie wissen, daß wir uns bemühen, Ihnen etwas Gutes fürs Leben mit auf den Weg zu geben. Nicht immer ist es leicht, jedem gerecht zu werden. Wir dürfen aber erwarten, daß diejenigen, die unser Gymnasium besuchen, auch die Ordnung und Pflicht erfüllen, die ihnen auferlegt sind.“

Wieder schwieg der Rektor, um dann fortzufahren: „Wir wollen nicht über das Vorkommnis richten, sondern es als eine Mahnung zur Pflicht in Erinnerung behalten. Ich bin überzeugt, meine Herren, daß ich mich auf Sie in Zukunft verlassen kann.“

Die Schüler hatten erst kaum zu atmen gewagt, jetzt aber richteten sie sich langsam auf und holten tief Luft. Keine Strafe hätte sie besser erziehen können als diese mit großem Ernst gesprochenen Worte, aus denen ein so tiefes Vertrauen klang, daß man es unmöglich enttäuschen konnte.

Justus fühlte sich beschämt. Er mochte den Rektor gern, und es tat ihm weh, ihn zu enttäuschen. Als der Rektor langsam durch die Bankreihen

ging, als wollte er noch einmal in jedem Gesicht lesen, ob er genug gesagt hatte, stand Justus auf.

Der Rektor schien darauf gewartet zu haben. „Nun, mein Sohn“, sagte er in dem gleichen väterlichen Ton, „Sie bereiten uns Sorgen. Wir möchten, daß Sie etwas lernen, aber Sie und auch noch einige andere dieser Klasse tun so, als wüßten Sie das nicht zu schätzen. Sie sind geschickt und auch in allem möglichen belesen. Warum arbeiten Sie in der Schule nicht mit?“

Justus sah dem weißhaarigen Rektor offen ins Gesicht. „Ich lerne hier nicht, was ich lernen und begreifen möchte.“

„Sind Sie nicht etwas vorschnell, mein Sohn?“

Justus zuckte mit den Schultern. Wie sollte er dem würdigen und gelehrten Mann sagen, was er sich von der Wissenschaft erträumte. „Was wollen Sie denn werden, Herr Liebig?“ fragte der Rektor.

Und als Justus wieder antwortete: „Chemiker will ich werden“, da lachte auch der Rektor.

„Nun setzen Sie sich wieder. Ich werde mit Ihren Eltern sprechen. Dann werden wir weitersehn.“

Der Rektor verabschiedete sich von dem Professor, der eine strenge Bestrafung der Schüler erhofft hatte, dann grüßte er die Jungen, die blitzschnell aufsprangen und ihm ein „Auf Wiedersehn!“ nachriefen.

Der Rektor schmunzelte in sich hinein. Nur um Justus tat es ihm leid. Er war ein aufgeweckter Junge. Woran mochte es nur liegen, daß er dem Unterricht so widerwillig folgte? – Chemiker wollte er werden. Chemiker – diesen Beruf gab es gar nicht. Man lernte etwas Chemie, wenn man Medizin studierte. Wer hatte ihm diese Idee bloß in den Kopf gesetzt?

Auf dem Heimweg ging Justus wieder über den Marktplatz und trat an den Stand des Quacksalbers. Dieser hatte sich auf ein Faß gesetzt und verzehrte ein Brathähnchen. „Ah“, sagte er vergnügt schmatzend, „da ist ja der junge Mann von gestern. Kann er denn die Knallerbsen machen?“ Er nahm einen tiefen Schluck aus dem Zinkbecher, wischte sich mit dem Handrücken über den Mund und blinzelte Justus unternehmungslustig an.

„Ja“, antwortete Justus bestimmt und lachte.

„Na, na“, brummte der Quacksalber überlegen, „schwindeln darfst du aber nicht!“

„Nein“, sagte Justus, „ich kann es Ihnen ja vormachen.“

„Potz Donner!“ rief der Quacksalber, „das will ich dann wohl sehen. Nasführen lasse ich mich nicht.“

Er erhob sich von seinem Faß, trank den Becher leer und brummte:

„Komm her, mein Bürschchen, nun steh mir Rede.“

Justus legte unbekümmert die Schulbücher auf das Faß und sagte: „Geben Sie mir den Mörser, etwas Silber, jetzt Salpetersäure und nun den Branntwein. So, mehr brauche ich nicht.“

Als Justus Salpetersäure sagte, stutzte der Quacksalber, als er den Branntwein verlangte, sah er so verdutzt drein, daß die Leute, die das seltene Schauspiel anzog, lauthals zu lachen begannen. Einige, die Justus kannten, riefen ihm ermunternd zu: „Zeig ihm, was ein Darmstädter kann! Da, er bringt's fertig. Seht nur den Quacksalber, wie er dasteht. Haha, ein Junge macht ihm was vor. Pack deine Sachen, fahrender Geselle, wir Darmstädter brauchen dich nicht.“

Justus beschämten die hochmütigen Zurufe, denn er war dem Quacksalber dankbar, und die da riefen, hatten auch über ihn oft genug gespottet. So sagte er unwirsch: „Laßt den Händler in Ruhe. Er kann mehr, als ihr wißt.“ Damit goß er den Branntwein in die Lösung, nahm seine Schulbücher unter den Arm, gab dem Quacksalber, der alles sprachlos über sich ergehen lassen hatte, die Hand und ging davon.

Noch bevor Justus das Elternhaus erreichte, war seine Mutter schon über sein Auftreten unterrichtet worden. Er wurde wie am Tage zuvor empfangen, nur noch etwas kräftiger; denn daß ihr Sohn, wie sie meinte, die Konkurrenz unterstützte, ging ihr weit über den geschäftlichen Sinn. Als ihr Justus dann aber alles getreulich berichtete, war sie wieder versöhnt und sagte: „Wenn der Quacksalber jetzt die Platt putzt, dann soll dir verziehen sein.“

DIE EXPLOSION

Am Gängelband der Tradition

Zwei Monate später wanderte Justus die Landstraße entlang nach Heppenheim zu. Er war den zweiten Tag unterwegs und fühlte sich noch so frisch wie zur Stunde des Aufbruchs.

Die Sonne schien vom wolkenlosen Himmel, über der fruchtbaren Rheinebene zu seiner Rechten jubelten Lerchen, und über den Bäumen des Odenwaldes zu seiner Linken kreiste ein Sperberpaar.

Justus hatte sein Bündel mit der Wegzehrung an einen Stock gebunden, den er auf der Schulter trug, und so wie dieses hüpfte sein Herz vor Freude bei jedem Schritt, der ihn seinem Ziele näher brachte. Noch heute würde er seine Lehre bei dem Apotheker Pirsch antreten, und er träumte von all den geheimnisvollen Dingen, die mit dem Zubereiten von Essenzen, Salben und Pillen zusammenhingen.

Die Schulzeit schien ihm so weit zurückzuliegen, daß er sich kaum noch vorstellen konnte, jemals in der Bank gesessen, Vokabeln und Grammatik gepaukt oder griechische oder lateinische Texte übersetzt zu haben. Er war dem Hofbibliothekar sehr dankbar, daß dieser seinen Eltern geraten hatte, ihn von der Schule zu nehmen. Nun lag das Leben, das er erträumte, weit und offen vor ihm. Er hätte die ganze Welt umarmen können . . .

Aber der Weg zum Glück war doch nicht so einfach, wie Justus es sich gedacht hatte.

Das spürte er schon in den ersten Wochen, da er als Lehrling in der Apotheke arbeitete.

Er hatte geglaubt, dort nach Herzenslust experimentieren zu können, aber der Apotheker hatte es damit nicht so eilig, und dessen Frau noch weniger. Justus mußte die Räume sauberhalten, die Geräte reinigen, morgens die Brötchen vom Bäcker holen, mit der Frau auf den Markt gehen und einkaufen und den vornehmen Bürgern Salben oder Pülverchen ins Haus bringen.

So vergingen die Wochen, und Justus' Ungeduld wuchs von Tag zu Tag. Er lernte zwar viele chemische Substanzen kennen und wußte auch bald,



welche man zur Bereitung bestimmter Arzneien benötigte, doch das verdankte er seinen eigenen Beobachtungen und nicht der Unterweisung des Apothekers. Selbst mit Hand anlegen durfte er nur selten, und so begann Justus, sich heimlich in seinem Dachstübchen ein eigenes Laboratorium einzurichten und auf eigene Faust zu experimentieren.

Er besorgte sich chemische Bücher und arbeitete die darin angegebenen Verfahren nach. War ihm die Anfertigung eines Präparates gelungen, dann entschädigte ihn das für die Plackereien des Tages. Hätte er diese Freude nicht gehabt, dann wäre er dem Apotheker wohl davongelaufen. Es tröstete ihn wenig, daß auch die Lehrlinge in anderen Berufen die ersten Jahre nur bessere Laufburschen waren.



Aber nicht nur dies empörte Justus. Wenn er an seine Zukunft dachte, so erschien sie ihm nun nicht mehr wie ein Aufstieg zu Selbständigkeit und Wohlstand, sondern wie eine endlose Wartezeit.

Fünf Jahre mußte er Lehrling bleiben, obgleich er schon jetzt ebensoviel wußte und konnte wie der Apotheker. Dann mußte er noch sechs Jahre lang als Gehilfe arbeiten, bis er die Meisterprüfung ablegen und eine Apotheke führen durfte.

Diese Art der Berufsausbildung erschwerte den jungen Menschen den Aufbau einer Existenz und hemmte damit auch den gesellschaftlichen Fortschritt. Die Ursache dafür war die Herrschaft der Zünfte und Gilden. Nur die Zunftmeister hatten Vorteile davon, denn die Lehrlinge und Ge-

sellen waren für sie billige Arbeitskräfte. Der Lehrling erhielt nur Kost und Logis, und auch der Geselle bekam einen so geringen Lohn, daß er davon keine Familie ernähren konnte.

War man dann endlich Meister, so konnte man sich doch nur selbständig machen, wenn es die Zunft erlaubte. Das geschah sehr selten, weil die Zunftmeister keinen Konkurrenten haben wollten. Viele hatten so jahrelang vergeblich gewartet und waren schließlich ausgewandert nach Amerika, England oder Frankreich, wo derartige Fesseln nicht angelegt wurden.

Justus hatte aber auch hier genausowenig wie damals auf dem Gymnasium Lust, am Gängelband des Alten einherzutrotten, jahrelang als Lehrling und dann als Gehilfe auf der Stelle zu treten. Wenn ihm schon keine andere Möglichkeit gegeben war, so wollte er sein Wissen und Können durch eigene Untersuchungen und Studien vermehren. Er hatte das Gefühl, mehr leisten zu können, und wollte es unter Beweis stellen.

Ein gefährlicher Versuch

Bei all seinen Versuchen beschäftigte ihn am meisten das Knallsilber, von dem er sich immer etwas herstellte. Dann und wann warf er eine Knallerbse aus dem kleinen Giebelfenster auf die Straße, und es freute ihn, wenn sich die Leute erschrocken nach allen Seiten umdrehten und vergeblich nach dem „Pistolenschützen“ suchten.

Allmählich vergrößerte sich sein Vorrat an Knallsilber erheblich; denn er hatte inzwischen von der Entdeckung des Chemikers Howard gelesen, daß als Ausgangsstoff statt Silber auch Quecksilber zu verwenden sei, und das mußte er ausprobieren. Dieses Herstellungsverfahren war dem anderen ähnlich. Er löste 50 Gramm Quecksilber in 600 Gramm Salpetersäure, wodurch sich eine grünliche Flüssigkeit bildete, die sich durch einen Zusatz von 250 Gramm hochprozentigem Alkohol hellgelb bis rotbraun verfärbte. Goß er abermals 300 Gramm Alkohol und nach einiger Zeit Wasser dazu, dann schieden sich durchsichtige, weiße, seidenglänzende Kristallnadeln ab, die sich am Licht braungrau verfärbten. Durch Reiben, Schlagen oder durch den kleinsten Funken detonierte das Knallquecksilber heftig.



Diese merkwürdigen Kristalle erregten sein besonderes Interesse, und Justus beschloß, sie genauer zu untersuchen. Dabei hätte er sehr vorsichtig zu Werke gehen müssen, denn sie waren hoch explosiv; doch Vorsicht war nicht seine starke Seite, und außerdem fehlten ihm noch Erfahrung und Anleitung.

Aber zunächst ging alles nach Wunsch. Er legte einige Kristalle in kaltes Wasser und stellte fest, daß sie sich nur schwer darin auflösten. Erhitzte er das Wasser aber, dann gingen sie leicht in Lösung. In Verbindung mit Wasser verloren die Kristalle an entzündlicher Kraft. Er brauchte ihnen nur etwa 30 Prozent Wasser zuzusetzen, dann konnte er sie ohne Gefahr in einem Mörser zerreiben.

Justus stellte weiterhin fest, daß die Kristalle sofort explodierten, wenn ein Funke auf sie fiel. Er brauchte nur zwei Steine zusammenzuschlagen oder seiner Elektrysiermaschine einen Funken zu entlocken, schon detonierte das Knallsilber mit ohrenbetäubendem Lärm.

Eines Abends, der Hausherr war bereits schlafen gegangen, und die Stadt lag in tiefer Ruhe, kam Justus auf die Idee, den Erhitzungsgrad zu bestimmen, bei dem die Kristalle explodierten.

Er steckte ein Thermometer, das bis zu 250 Grad Celsius anzeigen konnte, in ein Sandbad, erhitzte dieses und legte auf den glattgestrichenen feinen Sand einige Kristalle des Knallsilbers.

Der Vorgang nahm seine Aufmerksamkeit so in Anspruch, daß er vergaß, das Gefäß, in dem er seinen Vorrat an Knallsilber aufbewahrte, sorgfältig zu verschließen. Er hatte nichts anderes mehr im Sinn, als das Steigen der Quecksilbersäule zu verfolgen. Er durfte sie auch keine Sekunde aus dem Auge lassen, denn wenn das Knallsilber detonierte, konnte auch das Thermometer zerbersten. Gut, sollte es, wichtig war nur, daß er den von der Quecksilbersäule erreichten Skalenwert kannte. Diesen Augenblick durfte er nicht verpassen, denn er brachte ihm das Ergebnis des Versuches.

Nach und nach stieg die Quecksilbersäule an. Sie zeigte bereits 175 Grad, und noch immer lagen die Knallsilberkristalle auf dem Sand, ohne etwas von ihrem gefährlichen Wesen zu verraten. Justus vermutete, daß sie jetzt schon der leiseste Hauch zur Explosion bringen könnte, und er wagte kaum zu atmen. Wieviel Grad Hitze mehr würden die Kristalle noch ertragen, ehe sie sich plötzlich in flammendes Gas verwandelten?



Jetzt stand die Quecksilbersäule bei 179,5 Grad, und wenn er auch noch immer nichts Außergewöhnliches bemerkte, so sagte ihm sein Gefühl, daß die Detonation jeden Augenblick erfolgen mußte.

Es war unheimlich still im Zimmer geworden. Er hörte sein Herz klopfen, und die Augen brannten ihm von dem angestregten Beobachten des Thermometers. Jetzt hatte die Quecksilbersäule den 180. Skalenstrich erreicht. Unwillkürlich trat er einen Schritt zurück, und einen Augenblick später verpuffte das Knallsilber.

Justus hatte nur wenige Kristalle aufgelegt gehabt, und es war nur eine kleine Explosion, die ihm wie eine Erlösung von dem ununterbrochenen Hinstarren auf die langsam vorrückende Quecksilbersäule vorkam. Aber dieses Gefühl und die Freude, den Entzündungspunkt des Knallsilbers ermittelt zu haben, währte nur den Bruchteil einer Sekunde, denn unmittelbar darauf erfolgte eine ohrenbetäubende Detonation. Eine Druckwelle ergriff den jungen Experimentator, hob ihn erst in die Luft und schleuderte ihn dann zu Boden. Eine grellweiße Stichflamme war der letzte Eindruck, den Justus von diesem Ereignis hatte. Er war mit dem Kopf hart aufgeschlagen und hatte das Bewußtsein verloren.

Zum Glück kehrten ihm die Sinne schon nach wenigen Sekunden wieder. Zunächst war ihm, als läge er in einem prasselnden Regenschauer, der auf ihn niederstürzte. Es rauschte und dröhnte in seinen Ohren, daß er sie zuzuhalten versuchte. Diese unwillkürliche Bewegung bereitete ihm Schmerzen. Er riß stöhnend die Augen auf und sah zwei Schritt von sich entfernt ein Feuer in den Nachthimmel lodern.

Im ersten Augenblick glaubte er zu träumen. Dann aber wußte er, was geschehen war: Sein ganzer Vorrat an Knallsilber mußte explodiert sein. Ein Teil des Mansardendachs war in die Luft geflogen, und sein Bett brannte lichterloh.

Mit einem Satz sprang Justus auf, riß die Bettdecke auf den Fußboden, kippte den Tisch darüber und trat die an den Seiten hervorzüngelnden Flammen aus. Dann goß er den Eimer mit Wasser samt den hineingestürzten Gläsern und der Seifenschale über den aufflammenden Strohsack.

Von dem erstickten Feuer quollen dicke Rauchschwaden ins Zimmer, und in diesem Augenblick öffnete der aus dem ersten Schlaf aufgeschreckte Hausherr die Zimmertür. Als er Justus mit roten Augen und verrußtem Gesicht inmitten der glimmenden und schwelenden Sachen herumhantieren sah, ergriff diesen sonst so selbstsicheren Mann die Furcht. Er faßte sich an seinen mit einer Nachtmütze bedeckten Kopf, jammerte und rief um Hilfe.

„Bringen Sie mir lieber Wasser!“ herrschte ihn Justus mit heiserer Stimme an und drückte ihm den Eimer in die Hand.

„Oh, welch ein Unglück, welch ein Unglück!“ klagte der Apotheker, aber dann lief er doch die Treppe hinunter und schrie: „Wasser, Wasser; es brennt, es brennt!“

Die Hausbewohner und Nachbarn eilten herbei. Im Nu wimmelte es im Treppenhaus wie in einem Bienenstock. Von dem nahe gelegenen Kirchturm läutete der Wächter die Feuerglocke, doch als die Feuerwehr eintraf, war der Brand schon gelöscht.

Damit fand Justus' Lehrzeit ein plötzliches Ende. Der Apotheker wollte diesen Lehrling keinen Tag länger unter seinem Dach wohnen lassen, wenn er ihn persönlich auch gut leiden konnte..

Justus war nicht traurig darüber, dieser Lehre war er schon längst überdrüssig. Er packte seine Sachen, soweit sie noch zu gebrauchen waren,

und verließ am nächsten Tag die Stadt, um den vor zehn Monaten so hoffnungsvoll beschrittenen Weg zurückzuwandern.

Gewiß, er hatte einiges gelernt, er war klüger und erfahrener geworden. Das berufliche Ziel, zunächst Apotheker zu werden, hatte er jedoch nicht erreicht. Dabei wußte und konnte er mehr als sein Lehrherr. Er wollte dorthin gehen, wo er weiterlernen konnte.

Von dem angerichteten Schaden würden seine Eltern nicht viel Aufhebens machen. Er war verhältnismäßig leicht zu ersetzen, denn Justus brachte einige neue Rezepte mit, die er dem Apotheker und einigen Fabrikanten abgelauscht hatte. Aber würden ihn seine Eltern unterstützen, wenn er ihnen seinen Plan vorschlug, an der Bonner Universität Vorlesungen über Chemie zu besuchen?

DIE VERSCHWÖRUNG

Zwischen Arbeit und Hoffnung

Justus' Eltern waren nicht wenig überrascht, als er so plötzlich zurückkehrte. Die Mutter entrüstete sich sehr, daß ihr Sohn nach so kurzer Zeit auch aus der Lehre entlassen worden war. Es tröstete sie wenig, daß Justus immer wieder beteuerte: „Ich hab dort alles gelernt, was möglich war, soll ich denn sieben Jahre auf der Stelle treten?“

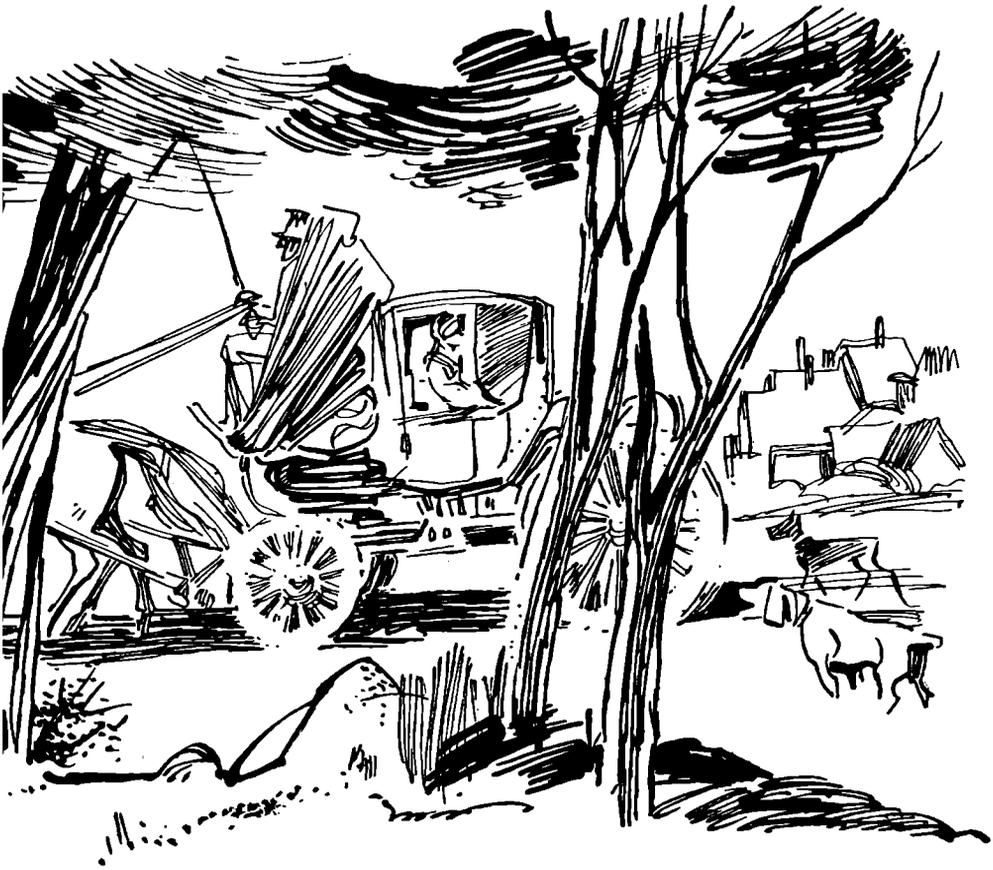
Der Vater faßte sich schneller. Dazu hatte der Brief des Apothekers beigetragen, der einige Tage nach Justus' Rückkehr eintraf. Der Apotheker fühlte sich nicht ganz unschuldig, er hatte die Aufsicht vernachlässigt und Justus auch zuwenig mitarbeiten lassen. Außerdem wollte er die geschäftlichen Beziehungen zu Liebig aufrechterhalten.

Warum sollte Justus auch in der Apotheke Hilfsdienste verrichten, wenn er in seinem Geschäft weit besser arbeiten konnte? Sie würden Mittel und Wege finden, um Justus zu helfen, eine eigene Existenz aufzubauen. Justus' Absicht, zu studieren, erschien dem Vater jedoch undurchführbar, denn ihm fehlte ja das Abitur.



Justus arbeitete von früh bis spät in dem Laboratorium seines Vaters. Er führte Versuche durch, die in chemischen Schriften veröffentlicht waren, er untersuchte Minerale, experimentierte weiter mit Knallsilber und schrieb auf, was er beobachtete und herausfand. Er fühlte, daß man nur vorankommen konnte, wenn man jeden Schritt überlegte, wenn man die Ergebnisse festhielt und miteinander verglich. Nur wenn man von dem ausging, was man schon sicher kannte, konnte man hoffen, Neues, noch Unbekanntes aufzuspüren.

Der Vater schüttelte manchmal den Kopf: Was Justus alles untersuchte! Er hatte eigentlich gewünscht, daß sein Sohn sich damit beschäftigte, neue Produkte, Farben und Drogen, für das Geschäft herzustellen. Dafür hatte er sich die chemischen Bücher aus der Schloßbibliothek entliehen. Justus



jedoch suchte in den Büchern und bei seinen Versuchen noch etwas anderes: die Gesetze, nach denen sich die Stoffe miteinander verbanden oder trennten. Dabei war es ihm ganz gleichgültig, ob sich daraus unmittelbar ein praktischer Nutzen ziehen ließ. Das war mitunter sehr kostspielig, doch der Vater ließ ihn gewähren. Wenn er selbst dafür auch weniger Sinn hatte, so wußte er doch, daß die wissenschaftliche Arbeit letztlich dem Gewerbe nutzte.

Je mehr sich Justus' Aufzeichnungen ansammelten, desto stärker empfand er den Wunsch, sich mit Fachleuten darüber auszusprechen. Er spürte, daß noch viele seiner Versuche unzulänglich waren, und er sehnte sich nach einer wissenschaftlichen Unterweisung. Schließlich vertraute er sich dem Hofbibliothekar an.

Heß hatte längst Justus' Begabung erkannt und schätzte das zielbewußte Streben des jungen Mannes. Er sah in den vielen Untersuchungen den Fleiß und in den Überlegungen – auch wenn ihnen oft noch Klarheit fehlte – die Befähigung Justus' zur wissenschaftlichen Arbeit. Er wählte einige von Justus' Niederschriften aus und riet ihm, sie dem Professor für Pharmazie und Chemie, Kastner, nach Bonn zu schicken und um Studien-erlaubnis zu bitten.

Von dem Augenblick an, da Justus sein Gesuch abgeschickt hatte, war er unfähig, irgend etwas zu arbeiten. Eine Unruhe erfaßte ihn, daß er weder Ausdauer beim Experimentieren noch Lesen fand. Die Tage, die sonst im Fluge dahingeeilt waren, vergingen ihm so langsam, als stünde die Zeit still. Er wanderte hin und her, von der Kuhschwanzwiese zum Geschäft, suchte Zerstreuung in den herbstlichen Wäldern, aber selbst des Nachts fand er keine Ruhe. Die ersten Wochen ging er dem Postboten entgegen, dann aber mied er ihn und fragte nicht einmal mehr seine Mutter, ob ein Brief für ihn angekommen sei.

Endlich, als er schon mit einer Ablehnung rechnete und sich mit Gleichgültigkeit gewappnet hatte, traf die Antwort ein. Er hielt den Brief einen Augenblick unschlüssig in der Hand, als könnte er abwägen, ob seine Hoffnung enttäuscht oder bestätigt würde. Und seine Hände zitterten ein wenig, als er das Schreiben öffnete: „Ihre Arbeiten überzeugten mich von Ihrem Talent und berechtigen mich, Ihre Zulassung zum Studium zu erwirken. Ich hoffe, daß eine persönliche Aussprache die letzte Klarheit erbringen wird, und erwarte Sie daher.“

Er überflog die Zeilen zwei-, dreimal, als wollte er sich überzeugen, ob er auch richtig gelesen hatte, dann rief er seiner Mutter zu: „Mit der nächsten Post fahre ich nach Bonn, der Kastner nimmt mich!“ Dann eilte er zum Gartenhäuschen, wo ihn der Vater jetzt oft vermißt hatte.

Es wurde ein schöner Abend. Justus war ausgelassen, neckte seine Geschwister, und die Eltern glaubten es verantworten zu können, wenn sie die Zügel einmal etwas lockerer ließen. Die Mutter hatte ihre Enttäuschung vergessen. Sie konnte wieder stolz auf Justus sein. Und der Vater war froh, daß er die Fähigkeiten seines Sohnes richtig beurteilt hatte.

Die Tage eilten vorüber, ausgefüllt mit den Vorbereitungen zur Reise und einigen Untersuchungen, die Justus schon lange begonnen, aber vor

lauter Unruhe nicht vorangebracht hatte. Jetzt ging ihm alles wie von selbst von der Hand, und als die Stunde der Abreise nahte, packte er seine Sachen zusammen mit dem Bewußtsein, den Professor durch weitere Arbeiten für sich zu gewinnen.

Freiheit, Ebre, Waterland

Justus hatte sich nicht getäuscht. Kastner nahm den Siebzehnjährigen als Studenten für Pharmazie und Chemie auf, und im Frühjahr 1820 siedelte Justus in die Universitätsstadt Bonn über. Ein neues Leben begann, ein Leben, das unvergleichlich vielfältiger, aufregender, abwechslungsreicher und verwickelter war als das in Darmstadt. In dem Residenzstädtchen Darmstadt lebte man im Schatten Seiner Majestät des Großherzogs. Der Hof bildete den Mittelpunkt, und nur wenige Bürger dachten über die Landesgrenzen hinaus an das ganze Deutschland.

In Bonn jedoch waren die Ideen der Freiheitskriege nicht so schnell zu ersticken wie in der unmittelbaren Nähe eines feudalen Regenten. An der Universität strömten junge Menschen aus vielen Ländern Deutschlands zusammen, von denen eine große Zahl wohlhabenden bürgerlichen Familien entstammte. Die Älteren unter ihnen hatten in den Befreiungskriegen Seite an Seite mit Bürgern, Arbeitern und Bauern gegen Napoleon gekämpft und Deutschland von der Fremdherrschaft befreit. Sie hatten gekämpft und gelitten, daß Deutschland als einheitliches Land neu erstehe, in dem alle Bürger gleichberechtigt waren. Sie hatten nicht vergessen, daß die Fürsten und Könige in der Zeit der Not dem Volk die Verfassung versprochen hatten, und fanden sich nicht damit ab, daß die Feudalherren nach dem Sieg das Volk betrogen.

Am 17. Oktober 1817 hatten sie gemeinsam mit Studenten aus Berlin, Marburg, Gießen, Kiel, Heidelberg, Leipzig, Rostock, Tübingen, Halle, Würzburg und Erlangen auf der Wartburg die vierte Wiederkehr der Völkerschlacht bei Leipzig und den 300sten Jahrestag des Reformationsfestes gefeiert und erklärt: „Der Wille der Fürsten ist nicht Gesetz des Volkes, sondern das Gesetz des Volkes soll der Wille der Fürsten sein.“ Die Studenten wußten sich einig mit den Bestrebungen fortschrittlicher Bürger. Viele von ihnen standen gegen die Willkürherrschaft der Könige



und Fürsten. Sie forderten die Beseitigung der Zollschränken und der Kleinstaaterei.

Der Volkswirtschaftler Friedrich List erklärte, daß es ohne freien Verkehr unter allen deutschen Staaten kein vereinigtes und unabhängiges Deutschland geben könnte. Gemeinsam mit siebzig Kaufleuten verschiedener deutscher Länder hatte er einen allgemeinen deutschen Handels- und Gewerbeverein gegründet. Dieser wandte sich an alle Regierungen Deutschlands und schrieb: 38 Zolllinien in Deutschland lähmen den Verkehr im Innern und bringen ungefähr dieselbe Wirkung hervor, wie wenn jedes Glied des Körpers unterbunden wird, damit das Blut ja nicht in ein anderes überfließt.“

Die feudalen Regierungen verfolgten deshalb die Bürgerlichen. Sie suchten ihre eigenen Verwaltungen, Heere und Zölle aufrechtzuerhalten. Sie fürchteten ein in einer Nation vereinigtes Volk und wollten weiterhin aus eigener Machtvollkommenheit Gesetzgeber und Richter sein, um die Untertanen leichter beherrschen und ausbeuten zu können. Daher verboten sie die fortschrittlichen Gesellschaften und deren Schriften. Ihre Polizei verfolgte Friedrich List und viele andere Propagandisten des Bürgertums.

Aber die Bürger waren in den Befreiungskriegen selbstsicherer geworden. Sie hielten ihre Gesellschaften im geheimen aufrecht, und auch die Studenten schlossen sich zu allgemeinen Burschenschaften zusammen, um sich zu unterstützen und ihren Forderungen Nachdruck zu verleihen.

Sie wählten die Farben des ehemaligen Freikorps Schwarz-Rot-Gold und den Wahlspruch: Ehre, Freiheit, Vaterland. Gegen diese fortschrittlichen Bestrebungen des Bürgertums setzten die Fürsten die Machtmittel der „Heiligen Allianz“ ein, so nannte sich das Bündnis zwischen dem russischen Zaren, dem österreichischen Kaiser, dem preußischen König und anderen ausländischen Regenten. Auf dem ersten Kongreß dieser Allianz im Herbst 1818 erklärten die feudalen Herrscher die deutschen Universitäten zu Unruheherden. Professoren und Studenten wurden streng beaufsichtigt.

Im August 1819 beschlossen die deutschen Regierungen in Karlsbad, jede Universität durch einen Bevollmächtigten überwachen zu lassen. Gelehrte und Studenten, die sich dagegen verwahrten, wurden sofort entlassen.



Die Studenten ließen sich nicht einschüchtern. Sie lösten die Burschenschaften nicht auf, sondern hielten sie im geheimen aufrecht. Vertrauensleute unterhielten die Verbindungen zwischen den einzelnen Universitäten. Neu immatrikulierte Studenten wurden geprüft, ob sie das Vertrauen der Burschenschaft verdienten. Söhne von Adligen, die für die Feudalherrschaft eintraten, stießen auf den einmütigen Widerstand der Burschenschaftler.

Seifenblasen oder Tatsachen?

Justus Liebig hatte von all diesen Vorgängen gehört, doch im Grunde genommen beschäftigten ihn andere Gedanken, da endlich sein Wunsch erfüllt war und er zum ersten Male ehrfürchtig das Tor der Universität durchschritt.

Er ging zum Schwarzen Brett, an dem die Professoren ihre Veranstaltungen ankündigten, um seinen Studienplan zusammenzustellen. Da gab es Vorlesungen zur Medizin, Pharmazie, Physik, Philosophie, Geschichte, Literatur, Theologie. Es war gar nicht einfach, herauszufinden, was er

brauchte. Ein wenig hilflos sah er auf andere Studenten, die eins, zwei, drei ihren Stundenplan zusammengestellt hatten.

Ein älterer Student, der sich einen kräftigen Vollbart wachsen ließ, lächelte ihn gönnerhaft an. „Wohl ein Neuer? Mediziner? – Chemiker! Na, da geh lieber nach Paris. Kein Geld? – Pump dir welches. Aber Spaß beiseite. Beleg die Vorlesungen Kastners und dann noch etwas in Philosophie. Nur nicht zuviel, sonst gehst du unter. Komm heute abend zur ‚Weintraube‘, da kannst du gut und billig essen und findest Anschluß.“

Justus ging die Anschläge ein drittes und viertes Mal durch, schließlich suchte er Kastner auf.

Der Professor empfing ihn freundlich. „Schon bei der Arbeit? – Lassen Sie mal sehen, was Sie alles belegen wollen. Hm, Sie sollten auch Ihre Sprachkenntnisse vervollkommen. Als Chemiker brauchen Sie Latein. Können Sie Französisch? Etwas? Dann müssen Sie auch hier Stunden nehmen. Französische Abhandlungen muß man lesen können.“

„Ich habe vergeblich nach praktischen Übungen gesucht.“

„Da haben Sie recht, aber das ist vorerst nicht so wichtig. Wenn Sie aber Lust haben, so können Sie in meinem Laboratorium arbeiten; allerdings zunächst auf eigene Faust.“

Justus verließ Kastner mit dem Gefühl, das Wohlwollen seines Professors zu genießen. Nur daß Kastner wenig Wert auf praktische Unterweisungen legte, gefiel ihm nicht. Aber er hatte ihm immerhin sein Privatlabor zur Verfügung gestellt. Außerdem war er Student, und den Ausbildungsgang bestimmte der Professor. Er war Kastner zu höchstem Dank verpflichtet; er mochte ihn bitten, jedoch nicht kritisieren.

In der „Weintraube“ herrschte ein turbulentes Treiben. Liebig wollte gleich wieder umkehren, aber der Bärtige hatte ihn gesehen und zog ihn an seinen Tisch.

„Hier, ein Neuer. Wie war gleich dein Name? Ach ja, Liebig, Justus Liebig. Woher des Ortes? Aus Darmstadt. Na, dann prosit, trinken wir auf unsern Landsmann aus Hessen. Vergessen wir aber nicht, daß wir alle Deutsche sind. Es lebe unser Vaterland!“

Justus kam spät und mit schwerem Kopf nach Hause. Er wollte noch lesen, doch die Lider lagen wie Blei auf seinen Augen. Für die Wissenschaft war der Abend verloren. Das schmerzte ihn, dennoch war er froh,



einige Bekanntschaften gemacht zu haben. Er fühlte sich nicht mehr allein in der neuen Stadt.

Die nächsten Tage vergingen ihm wie im Fluge. Das Studium bereitete ihm Freude, und er nutzte jede Stunde zum Lernen. Es fiel ihm anfänglich nicht leicht, von seinen Studien in Chemie, Physik und Pharmazie Zeit für die Sprachen abzuknapsen. Doch da viele chemische Begriffe aus lateinischen Worten gebildet waren, erkannte er bald den Nutzen der Sprachstudien. Und wenn es ihm gelang, eine Arbeit aus dem Französischen zu übersetzen, war er fast ebenso froh, wie wenn ihm ein Experiment glückte.

Die Anforderungen wuchsen schnell an.

Der Tag reichte nicht aus, um die vielen neuen Eindrücke verarbeiten zu können. Oft saß er die halbe Nacht beim Kerzenschein in seinem kleinen Dachstübchen, sah die Vorlesungsnotizen durch, las Zeitungen und Bücher oder übte sich in den Sprachen.

In den ersten Wochen war er manchmal verzweifelt. Er merkte, wie wenig er im Grunde erst wußte und wie schwer es war, den vielen neuen Stoff zu behalten. Manchmal tanzten ihm chemische und philosophische

Begriffe, Vokabeln und Geschichtsdaten wirr im Kopf herum. Dann sprang er auf, verließ sein Zimmer, rannte durch die kühle Nacht oder suchte die „Weintraube“ auf, um sich abzulenken. Manchmal war er zwei oder drei Tage unfähig, etwas Neues zu lernen, bis sein überanstrengter Kopf wieder ruhiger geworden war.

Allmählich aber fand er sich besser in dem Stoff zurecht. Er erkannte größere Zusammenhänge, wußte neue Kenntnisse besser einzuordnen, Wichtiges von Unwichtigem zu scheiden, systematischer zu lernen und die Zeit richtig einzuteilen.

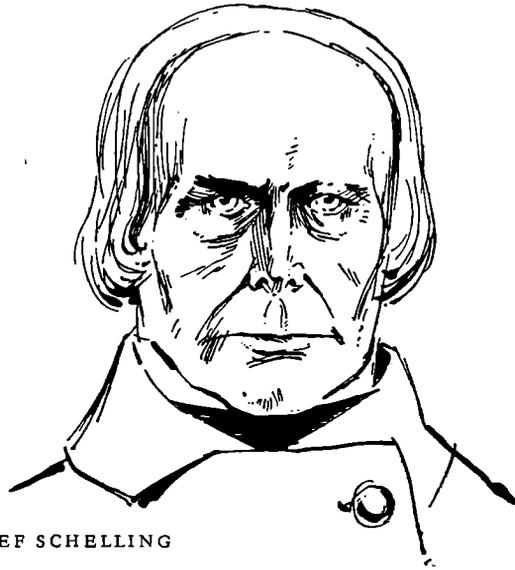
Unter den Studenten gewann Justus schnell Freunde. Bald wurde er Mitglied eines Burschenschaftsverbandes, und gemeinsam mit einigen anderen gründete er einen Kreis, in dem über naturwissenschaftliche, technische, wirtschaftliche und politische Fragen frei und offen gesprochen wurde.

Nach Beendigung des ersten Semesters rief ihn Kastner zu sich, und in seiner liebenswürdigen, etwas überschwenglichen Art sagte er: „Mein junger Freund, ich möchte Sie um etwas bitten. Sie wissen, daß ein Professor außer dem Unterrichten noch viele andere Pflichten hat. Ich bedarf dringend einer Unterstützung, und ich möchte Ihnen den Unterricht für die Anfänger in Chemie anvertrauen. Ihre Kenntnisse reichen bei weitem dazu aus. Ihre Arbeit kann allerdings nicht honoriert werden, doch ich glaube, daß es Ihnen auch so nützen wird. Denn erst wenn man selbst etwas erklären muß, merkt man, wie gut und sicher man es weiß.“

Liebig wäre es lieber gewesen, wenn Kastner ihn gelehrt hätte, wie man Mineralien analysiert, dennoch fühlte er sich geehrt und übernahm die Aufgabe. Er tat gut daran, die Vorlesungen wurden gut aufgenommen, und Kastner wollte ihn im neuen Jahr als Assistent anstellen. Allerdings mußte Justus ihm nach Erlangen folgen, wohin Kastner für das nächste Jahr berufen wurde. Ohne Zögern wechselte Justus die Universität und setzte im Mai 1821 in Erlangen seine Studien fort.

Sie begannen mit Enttäuschungen, denn aus der Assistentenstelle wurde nichts, die Universität bewilligte keine Mittel, und die praktischen Unterweisungen in der chemischen Analyse ließen immer noch auf sich warten.

Dafür zogen ihn die Vorlesungen des berühmten Philosophen Schelling in ihren Bann.



FRIEDRICH WILHELM JOSEF SCHELLING

Liebig lauschte den geistvollen, meisterhaft gesprochenen Vorträgen. Der Hörsaal war stets überfüllt. Die Studenten harrten der Sekunde, da Schelling den Raum betrat, Stock, Hut und Mantel seinem Diener übergab und, in Schwarz gekleidet, einen weißen Schal um den Hals, mit feierlichem Ernst das Podium betrat. Es wurde still wie in einer Kirche, und die Studenten folgten gebannt seinen Worten.

In Justus' anfängliche Bewunderung mischte sich jedoch nach einigen Vorlesungen mehr und mehr ein unbehagliches Gefühl. Er wollte Chemiker werden. Ein richtiger Chemiker aber muß experimentieren, wenn er etwas erforschen will. Schelling betrachtete die praktische Arbeit als minderwertig. Nur aus dem Geist heraus, durch Nachdenken, könne man die Natur erklären. Habe man sie als Ganzes verstanden, dann könne man auch die einzelnen Teile deuten.

„Wie soll ich das mit der Naturwissenschaft vereinigen?“ fragte Justus Kastner. „Wenn ich wissen will, woraus ein Stoff zusammengesetzt ist, dann muß ich ihn in seine Teile zerlegen. Erst wenn ich die Teile kenne, kann ich über den ganzen Stoff etwas aussagen. Bei Schelling ist alles genau entgegengesetzt.“

Kastner lächelte ein wenig hilflos. „Es ist schwierig, sich da zu entschei-

den“, entgegnete er schließlich. „Man denkt sein ganzes Leben lang darüber nach, aber ob man jemals eine richtige Antwort darauf finden wird? – Wissen Sie, da muß jeder seinen Weg selbst suchen. Ich möchte ja einesteils sagen, daß das Experimentieren wichtig ist, andererseits aber ist die Wissenschaft doch wohl vor allem Theorie.“

Justus merkte, daß Kastner ihm hier nicht helfen konnte. Die Frage ließ ihm jedoch keine Ruhe. Ein Freund, mit dem er darüber sprach, sagte: „Ich übernehme später die Fabrik meines alten Herrn. Für mich ist Schellings Vorlesung wie eine Predigt. Sie ergötzt mein Gemüt. Im übrigen aber bin ich für handfeste Kenntnisse, die ich im Betrieb gebrauchen kann.“

„Aber ich will Wissenschaftler werden“, rief Justus, „da muß ich doch wissen, was richtig ist. Schließlich kann ich den Studenten nicht irgend etwas erzählen.“

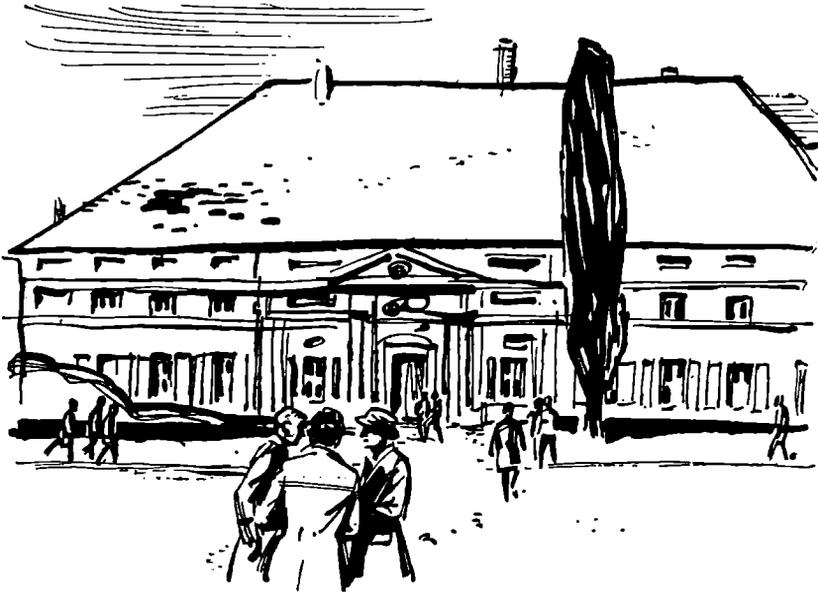
„Mach dir nichts draus. Bis es soweit ist, geht die Sonne noch oft auf. Wenn's dich aber so bedrückt, dann red doch mal im Verein darüber und höre, was die anderen denken.“

Wie seinerzeit in Bonn hatte Justus auch in Erlangen zusammen mit anderen Burschenschaftlern einen chemisch-physikalischen Verein gegründet. Den Gedanken, hier einmal über diese Frage zu sprechen, hatte er auch schon erwogen. Er beriet sich mit dem Vorstand, und der Abend wurde angesetzt.

Justus war es inzwischen gewohnt, vor einem größeren Hörerkreis zu sprechen. Die Aufregung, die ihn bei seinen ersten Vorlesungen und Vorträgen fast umgebracht hatte, war immer geringer geworden. Doch am heutigen Abend wurde er eine innere Unruhe nicht los. Er fragte sich vergeblich nach der Ursache, denn im Verein war man unter sich. Gewiß, mit Spitzeln mußte man rechnen, doch die verhielten sich still.

Vielleicht war sein Gefühl gar nicht durch den Vortrag hervorgerufen, sondern hing mit der allgemeinen Unruhe zusammen, die sich seit Wochen zuerst fast unmerklich, dann aber stetig und auffallend gesteigert hatte. Dauernd gab es Händel zwischen Studenten und Handwerksgesellen.

Die Erlanger Universität hatte keine eigene Gerichtsbarkeit, sondern unterstand der städtischen. Und diese legte diese Händel seit einiger Zeit stets zuungunsten der Studenten aus, selbst wenn die Schuld offenkundig auf der anderen Seite lag. Aber alle Beschwerden und Einwände seitens der Studenten und Universität wurden vom Stadtrat zurückgewie-



sen. Es ging das Gerücht, daß der Bevollmächtigte der bayrischen Regierung, Regierungsrat Frödel, der zur Überwachung der Erlanger Universität von der königlichen Regierung in München geschickt worden war, diese Händel absichtlich fördere.

Der Frödel will sich hier die Sporen verdienen, sagte man. Der hofft, wenn er einige Führer der Burschenschaft aufspürt und ausliefert, Hofrat zu werden.

Diese Gedanken gingen Liebig unwillkürlich durch den Kopf, als er sich auf den Weg zum Versammlungsraum machte, der sich in ihrem Stammgasthaus „Zum Lämmle“ befand. Unterwegs wurde er von dem „langen Sepp“ angerempelt, der sich in mehreren Schlägereien einen Namen gemacht hatte. Justus sah noch andere Burschen an der Hauswand lehnen und ihn herausfordernd anstarren. Er tat, als wäre alles ein Versehen, und setzte seinen Weg fort.

Als er im Kreis seiner Freunde stand, vergaß er den Zwischenfall. Auch die Unruhe verließ ihn. Ein wenig hastig, aber wohlüberlegt sprach er seine Frage und seine Meinung aus. „Wenn ich zurückblicke“, schloß er, „auf welche Weise ich etwas Neues über die Natur erfahren habe, dann

muß ich bekennen, in erster Linie dadurch, daß ich eine Sache beobachtet und untersucht habe. Die Erfahrung stand am Anfang, dann kam das Nachdenken darüber, aber allein durch Nachdenken kann man keine Sache wirklich erklären.

Was nutzt es, wenn man sagt, der Mond habe Einfluß auf den Regen, weil der Regen aufhöre, wenn der Mond sichtbar wird? – Daß man den Mond sieht, wenn sich die Wolken verzogen haben, ist doch ganz selbstverständlich. Nein, eine Erklärung muß Hand und Fuß haben. Man muß genau wissen, wie etwas ist, wodurch es hervorgerufen wird und welche Folgen es haben kann. Vermag man diese Fragen zu beantworten, dann kann man wirklich etwas erklären. Diese Fragen muß man an die Naturerscheinungen stellen, und mit Hilfe der Experimente muß man sie zu beantworten suchen. Allein aus dem Kopf heraus kann man sich wohl etwas zusammenspinnen, aber keine wirklich brauchbaren Antworten finden. Solche Gedanken sind buntschillernde Seifenblasen, die zerplatzen, wenn sie mit den Tatsachen in Berührung kommen.“

Starker Beifall folgte Justus' Worten. Nur an der Seite und ein wenig im Dunkel standen einige, die sich vielsagend anblickten und miteinander tuschelten, ohne zur Diskussion beizutragen.

Und als Liebig sein Schlußwort sprach, lag auf ihren Gesichtern ein hämisches Grinsen.

Liebig fühlte sich dadurch direkt herausgefordert, und er rief: „Wenn es bei uns in Deutschland noch solche Meinungen gibt, daß der Geist alles, die praktische Arbeit aber nichts ist, dann hängt das damit zusammen, daß die Naturwissenschaften wenig geachtet werden. In Frankreich und England ist das ganz anders. Aber in Frankreich und England ist auch der Bürger und Landmann frei und geachtet.“

Wenn diejenigen, die den Reichtum schaffen, zuunterst stehen, verachtet und gedemütigt werden, ist es dann ein Wunder, wenn wir uns auf dem Kopf voranbewegen wollen? Wer etwas verändern will, der muß auch das Praktische beherrschen. Wissenschaft und Praxis gehören zusammen.“

Man war in bester Stimmung und verbrachte noch einige Stunden im Gastzimmer. Zwei der Teilnehmer waren jedoch nicht dabei. Sie waren zum Regierungsrat Frödel geeilt, der sich ausführlich über die Versammlung berichten ließ.

„Meine lieben Verbündeten“, sagte Frödel schließlich, „die königliche Regierung, deren Bevollmächtigter ich bin, wird Ihre Dienste nicht vergessen. Den Liebig werden wir mal genauer unter die Lupe nehmen.“

Drei Tage Karzer

Die Sommerferien wendeten die Gefahr, in die Justus mit seinen Freunden geriet, für einige Monate ab. Justus verließ Erlangen und reiste mit drei Freunden über Oberbayern nach Tirol und Oberitalien. Sie besuchten viele Dörfer und Städte.

In St. Leonhard verlebten sie bei der Frau und der Tochter des Freiheitskämpfers Andreas Hofer „den schönsten Tag unserer Reise“, wie Justus seinem Vater schrieb. In Hall fuhren sie in das große Salzwerk ein. In Rattenberg am Inn besichtigten sie ein Kupferbergwerk und eine Messinghütte, bei Kulmbach eine Eisenvitriol- und Schwefelfabrik.

Gestärkt von den schönen und anregenden Erlebnissen, erfahrener geworden durch die Kenntnis der Lebensverhältnisse und Arbeitsstätten vieler Menschen, selbstsicherer geworden durch die Bewältigung zahlreicher Schwierigkeiten und bestandene Strapazen, nahm Justus im Oktober 1821 sein Studium und auch die Arbeit in der studentischen Gesellschaft wieder auf.

Liebig hatte sich viel vorgenommen, denn in diesem Semester wollte er den Lehrstoff des gesamten Studiums bewältigen. Dann konnte er sich das nächste Semester zu Hause in Darmstadt auf die Abschlußprüfung vorbereiten. Das hatte mehrere Vorzüge. Sein Vater sparte die Vorlesungsgebühren und Logiskosten, und er konnte nach Herzenslust experimentieren. Die Hoffnung, von Kastner in der Analyse von Mineralien unterwiesen zu werden, hatte er ohnehin aufgegeben. Anscheinend verstand der Professor selbst zuwenig davon, um anderen etwas zeigen zu können.

Es drängte Justus, fertig zu werden, um auf eigenen Füßen stehen und etwas Eigenes aufbauen zu können. In ihm war der Entschluß gereift, Hochschullehrer für Chemie zu werden. Diese Laufbahn würde er zwar vorerst nicht an einer Universität beginnen können, da es hier keine selbständigen Institute für Chemie gab. Aber dennoch schien ihm sein Plan

durchführbar. Er hatte gehört, daß der Apotheker und Chemiker J. B. Trommsdorff in Erfurt eine Lehranstalt unterhielt, in der Apotheker, Fabrikanten und Volkswirtschaftler in Chemie unterrichtet wurden. Dieses pharmazeutisch-chemische Institut bestand schon über zwanzig Jahre und wurde gut besucht. Ein ähnliches Institut in Darmstadt aufzubauen, erschien Justus als eine Lebensaufgabe, für die man sich begeistern konnte und die ihm eine selbständige Existenz als Chemiker ermöglichte.

Trotz der vielen Arbeit, die Justus auf sich nahm, setzte er seine Tätigkeit in der Burschenschaft fort.

Er blieb Kassierer und hielt die Unterlagen sorgfältig in seinem Schreibtisch verschlossen.

Aber nicht nur Liebig hatte sich für das Wintersemester viel vorgenommen. Regierungsrat Frödel wollte jetzt endlich die Lorbeeren seiner Wühlarbeit ernten und die geheimen Verbindungen der Studenten aufdecken, sie zerschlagen und die Rädelsführer verhaften lassen.

Deshalb sollten die Streitigkeiten, die meist aus persönlichen Gründen zwischen einzelnen Studenten und Handwerksgelesen auftraten, weiterhin ausgenutzt und geschürt werden. Sie mußten nur immer zuungunsten der Studenten ausgelegt werden, dann würden sie die Hilfe der Burschenschaft und ihrer Verbände suchen, wodurch man diese erkennen und der Anführer habhaft werden könnte.

Als am Silvesterabend des Jahres 1821/22 Justus Liebig sich mit seinen Freunden im Wirtshaus „Zum Lämmle“ – ihrem Stammlokal – traf, fand sich gegen Mitternacht eine stärkere Gruppe von Gesellen des Metzger- und Bäckerhandwerks ein. Sie hatten sich wie Studenten angezogen und äßten die Studenten in herausfordernder Weise nach. Dabei tranken und lärmten sie, als wären sie die einzigen in der Gaststätte.

Auch die Studenten hatten getrunken und ließen sich herausfordern. Sie beantworteten die höhnischen Zurufe mit spitzen Worten. An der Theke gab es die ersten Rempelen, und bald standen sich etwa zwanzig Studenten und dreißig Handwerksburschen drohend gegenüber. Dem Wirt wurde es himmelangst. Er schickte seine Tochter zur Polizeiwache, und wenige Minuten später betraten der Polizeiwächter Schramm und der Rechtsrat Heim das Gastzimmer, in dem nun schon Stühle und Tische durcheinandergeflogen waren.

Die Studenten verlangten, daß ihre Gaststätte von den Handwerksgelesen



len verlassen werden sollte, diese aber erklärten, Silvester feiern zu können, wo es ihnen beliebte.

Wie abgesprochen, ergriffen die Hüter des Rechts Partei für die Handwerksgesellen. Die Studenten hätten kein verbrieftes Recht auf eine Erlanger Gaststätte. Diese stünden im Gegenteil zuerst den Erlanger Bürgern zu. Daraufhin rief Justus empört: „Der Herr Polizeiwächter und der Herr Rechtsrat verdrehen die Tatsachen. Das Lämmle war seit eh und je Treffpunkt der Studenten. Ihr tragt Eure Hüte zu Unrecht.“ Und während er sich an die Spitze der Studenten stellte und den Raum verließ, stieß er den am Eingang stehenden Herren der Obrigkeit die Hüte vom Kopf.

Auf eine solche Ausschreitung hatten die städtischen Behörden nur gewartet. Am Neujahrsmorgen wurde Justus Liebig verhaftet und wegen groben Unfugs und beleidigender Äußerungen mit drei Tagen Karzer bestraft.

Während dieser Zeit durchsuchte man sein Zimmer, um diesen evangelischen Ketzler und naturwissenschaftlichen Aufklärer stärker belasten zu können, ohne indes etwas zu finden.



AUGUST v. PLATEN

Verfolgung und Flucht

Aber die Obrigkeit wühlte weiter. Am Samstag, dem 23. Februar 1822, entbrannte eine derartige Keilerei zwischen Studenten und Handwerksburschen, daß sie den Sonntag über fort dauerte und auch nicht von einer Eskadron Militär aus Nürnberg und Forchheim beendet werden konnte. Schließlich mußten die Studenten der Übermacht weichen, und 427 an der Zahl zogen nach Altdorf, einer ehemaligen Universitätsstadt. Neun Tage warteten die Studenten, bis ihre Forderung, ihnen Schutz und Amnestie zu gewähren, vom Senat der Stadt erfüllt wurde. Der Regierungsrat Frödel hatte dazu geraten, denn es hätte keinen Zweck gehabt, alle Studenten gegen sich aufzubringen. Man wollte die Rädelsführer fassen, und diese hatte man jetzt zur Genüge kennengelernt.

Justus und dreißig andere Studenten waren besonders belastet. Bei einer erneuten Haussuchung hatte man den Schreibtisch aufgebrochen und ein Schreiben gefunden, aus dem hervorging, daß er Kassierer eines Burschenschaftverbandes war, der mit andern Universitäten in Verbindung stand. Justus schwebte in großer Gefahr, erneut verhaftet zu werden. Er selbst ahnte nichts davon, denn man hatte ja allgemeine Straffreiheit erklärt. Er wäre wohl auch von den Häschern überrascht worden, hätte

ihn nicht der um sieben Jahre ältere Dichter August von Platen, mit dem er seit kurzem befreundet war, rechtzeitig gewarnt.

Der Tag der Vernehmung war schon festgesetzt, als Platen Justus wie auf einem Spaziergang in das Dorf Dennenlohe begleitete, wo hinter einer Scheune eine bestellte Kutsche wartete.

Justus war nicht wenig überrascht, als ihm Platen plötzlich sagte, er müsse fliehen.

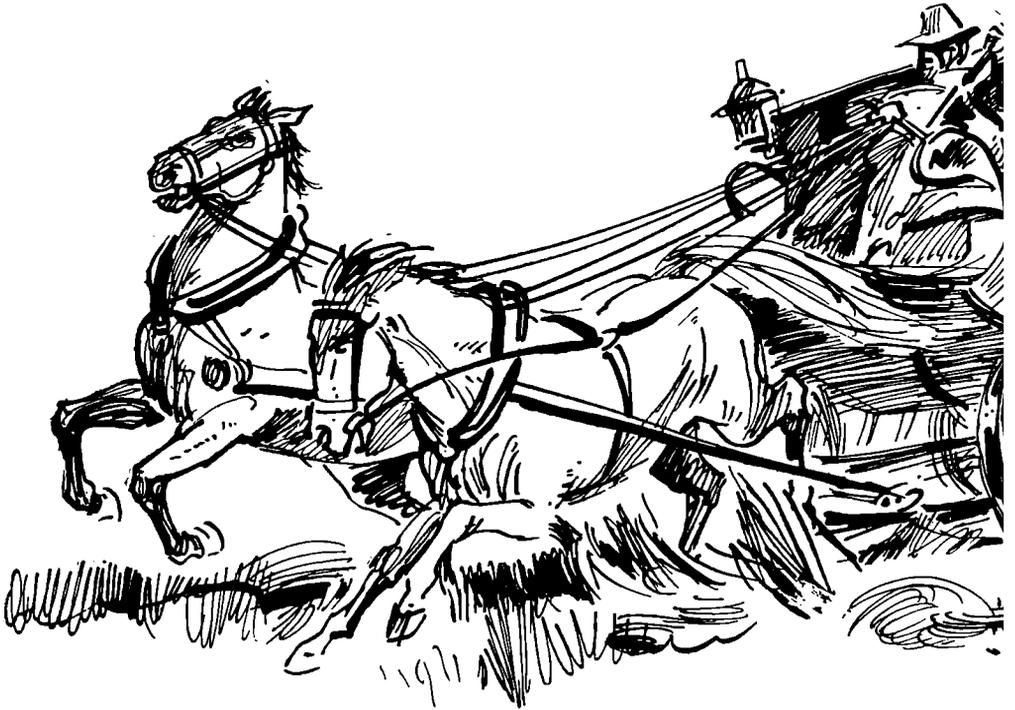
Der lebenserfahrene Platen wußte, daß gegenüber den kirchlichen und behördlichen Stellen Mut und Gerechtigkeitssinn eines Studenten zu schwache Waffen waren. Er als Sohn eines Grafen kannte die Vorstellungen seiner feudalen Klasse zu gut, um nicht zu wissen, daß es dieser nur um die Aufrechterhaltung ihrer Herrschaft und Vorrechte ging.

Platen war ein Dichter der Freiheit und Schönheit, der den Menschen nicht nach seinem Herkommen, sondern nach seinem Anstand, seiner Würde und Leistung beurteilte. Er liebte edle Menschen, und er wußte, daß Justus Liebig zu ihnen gehörte, daß er in seinem Denken und Fühlen viel zu offen und einfach war, um die Hinterlist der feudalen Machthaber zu durchschauen.

Er drückte den widerstrebenden Justus in die Kutsche, die ihn nach Nürnberg bringen sollte, und versprach ihm, in einigen Tagen mit seinen Sachen nachzukommen. Kastner wäre mit der vorzeitigen Abreise einverstanden, da Justus den Sommer ohnehin in Darmstadt mit Selbststudien und Vorbereitungsarbeiten für sein chemisches Institut verbringen wollte.

Justus traf ohne Zwischenfälle in der Freien Reichsstadt Nürnberg ein. Dort war er vor dem Zugriff der bayrischen Polizei sicher. Im Gasthaus „Zum Schwan“ fand er ein bescheidenes Quartier. Ungewiß der kommenden Ereignisse, wanderte er durch die schmalen Gassen der alten Stadt, blickte in Gedanken versunken auf die stolzen Giebel der Patrizierhäuser am Markt, die in den mond hellen Nachthimmel hineinragten. Was würde ihm die Zukunft bringen? Welchen Weg sollte er einschlagen, worauf seine Kräfte konzentrieren? War er schon reif genug, um selbständig ein Institut aufzubauen und zu leiten?

In den letzten Wochen hatte er sich besonders eingehend mit verschiedenen Arbeiten französischer Chemiker befaßt und auch Veröffentlichungen des schwedischen Chemikers Berzelius gelesen. In Schweden und Frankreich waren die Chemiker weiter als in Deutschland, viel weiter.



Das beunruhigte ihn, denn konnte er mit seinen achtzehn Jahren allein diesen Vorsprung aufholen, allein aus eigener Kraft, mit eigenen Mitteln und belastet mit den Schwierigkeiten, die mit dem Aufbau eines chemischen Instituts verbunden waren?

Wäre es nicht richtiger, seine Ausbildung erst an den fortgeschrittensten Bildungsstätten zu vervollkommen? Gewiß, aber wer sollte seinen Studienaufenthalt im Ausland finanzieren? Sein Vater hatte schon viel Geld für ihn aufgewendet. Seine Mittel allein würden nicht ausreichen. Vielleicht gelang es ihm, ein Reisestipendium zu erhalten? Vielleicht! Er wollte es versuchen.

Nach zwei Tagen ungeduldigen Wartens sah Justus seinen Freund wieder. Sie umarmten sich schweigend, dann berichtete ihm Platen, daß Justus mit



dreißig anderen Studenten zum Verhör geladen worden sei. Die meisten hätten wie er noch rechtzeitig das Weite suchen können. Jetzt galt es, den Verfolgern zu entgehen und sicher über die bayrische Landesgrenze nach Hessen zu entkommen. Sie berieten den weiteren Fluchtweg und kamen überein, daß Justus schon morgen nach der Freien Reichsstadt Rothenburg o. d. Tauber aufbrechen sollte. Von dort war es nicht mehr weit bis zur Grenze nach Württemberg.

Erfreulich für Justus waren die Grüße, die Platen ihm von Professor Kastner überbrachte. Kastner wollte eine Arbeit Liebigs über die Bereitung und Zusammensetzung des Knallsilbers in einer wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlichen lassen. Trotz dieses Erfolges meinte Justus, es wäre besser, vor der Gründung eines chemischen Instituts seine Kennt-

nisse an der Pariser Universität zu vervollkommen, und Platen stimmte ihm bei.

Harmonisch verlebten die Freunde die letzten Stunden, die Platen so beeindruckten, daß er in sein Tagebuch schrieb:

„Der Abend war schön; auf diesem Gang durch die ehrwürdigen Gassen Nürnbergs konnten wir uns noch einmal ganz uns selbst überlassen und freuen, daß wir uns gefunden, geliebt und ewig lieben werden. Nie schien mir Liebig edler, zärtlicher und niemals schöner, wiewohl er immer schön ist. Eine schlanke Gestalt, ein freundlicher Ernst in seinen regelmäßigen Gesichtszügen, große braune Augen mit dunklen schattigen Augenbrauen nehmen auf den ersten Blick für ihn ein. Was sagten wir uns, was hofften wir nicht alles! . . . Künftigen Winter hofften wir beide zusammen in Paris zuzubringen. Liebig denkt seiner chemischen Studien wegen dorthin zu gehen . . .“

ENTSCHEIDUNG IN PARIS

Ein anderes Leben

Einundeinviertel Jahr waren vergangen, eine kurze, aber für Justus Liebig's Entwicklung entscheidende Zeit.

Er hatte inzwischen den zwanzigsten Geburtstag gefeiert, weit von der Heimat entfernt in der Weltstadt Paris, in der viele berühmte Gelehrte arbeiteten. Hier hatte Justus im November 1822 seine Studien fortgesetzt.

Jetzt saß er im großen Saal der französischen Akademie der Wissenschaften neben dem Vortragspult an einem Tisch, auf dem verschiedene Salze und chemische Präparate ausgebreitet lagen, die er in den letzten Monaten erforscht und hergestellt hatte.

Am Rednerpult stand der berühmte französische Chemiker Gay-Lussac, der Liebig's Abhandlung über die knallsauren Salze vorzutragen begonnen hatte, aber Justus Liebig kannte den Vortrag auswendig. Er hörte



LOUIS-JOSEPH GAY-LUSSAC

kaum zu. Die erwartungsvollen Gesichter, die sich abwechselnd dem Vortragenden und ihm zuwandten, verwirrten ihn. War es die Anspannung der letzten Wochen oder das Gefühl, in diesem Augenblick an einem Wendepunkt seines Lebens angelangt zu sein, daß seine Gedanken immer wieder zu den Erlebnissen des vergangenen Jahres zurückwanderten? – Oder war es das Bedürfnis, sich in diesem Augenblick, da sich sein weiteres Schicksal entscheiden würde, Rechenschaft abzulegen über die Arbeit der verflossenen sechzehn Monate? –

Sein Entschluß, die Studien an der Pariser Universität aufzunehmen, kam ihm heute verwegen vor. Er ahnte damals nicht, welche Kosten und Anforderungen ihn erwarteten. Ungewohnt der fremden Sitten, unbekannt mit den Gepflogenheiten, der Umgangssprache noch nicht mächtig, hatte er sich nur schwer in das Leben dieser großen verwirrenden Stadt hineingefunden, in der man bürgerlich, kapitalistisch lebte.

Hier regierte das Geld, und die Jagd nach Verdienst kannte keinen Ruhetag. „Geld ist das Brot der Pariser, Geld ihr Abend- und Morgenbet...“, schrieb er seinem Vater. In den Manufakturen und Fabriken wurde von Sonnenaufgang bis in die Dämmerung hinein gearbeitet. Kein Kind, das laufen konnte, war zu jung, und kein Greis, der noch stehen konnte, zu alt für die Arbeit. Die Armut zwang sie alle an die Maschinen,



ohne daß sie jemals aus der Not herauskamen. Sie arbeiteten für einen Lohn, von dem sie zwar leben, aber nichts ersparen konnten. Um so wohlhabender waren die Besitzer der Fabriken, Handelshäuser und Banken. Mit ihrem Reichtum konnten sich kaum die deutschen Fürsten messen.

Justus hatte dauernd mit Geldschwierigkeiten zu kämpfen und mußte wiederholt den hessischen Kabinettssekretär, Baurat Schleiermacher – einem Liebig wohlgesinnten und die Naturwissenschaften fördernden Beamten – bitten, ihm das Stipendium zu erhöhen. Auch sein Vater mußte ihm mehrfach Geld schicken, damit er Geräte und Chemikalien, die Honorare für Vorlesungen, Übungen und Privatstunden in Französisch bezahlen



konnte. Aber diese Vorlesungen und Übungen waren auch das Geld wert.

Er hatte schon geglaubt, zu wissen, was Physik und Chemie ist, aber die Vorlesungen bei Gay-Lussac und Thenard belehrten ihn eines Besseren. Erst jetzt begriff er den Unterschied zwischen wirklichen Kenntnissen und schönen Redensarten. Ein Unterschied, den er in Deutschland nur beim Lesen der französischen Bücher gespürt hatte.

Blickte er auf die gewonnene wissenschaftliche Einsicht zurück, dann war er eitel nach Paris gekommen, eitel auf ein wenig Wissen, das ungeordnet und zusammenhanglos seinen Kopf angefüllt hatte. Unter den Studenten an der Pariser Universität war er selbst nur der unbedeutendste ge-

wesen. Er hatte in Bonn und Erlangen geglaubt, gearbeitet zu haben, aber in Paris war Arbeit das tägliche Lied von morgens sieben Uhr bis Mitternacht, kaum, daß man sonntags oder feiertags einen Unterschied machte. Aber er fand Freude daran. Das studentische Leben in Bonn und Erlangen erschien ihm dagegen recht elend, wie er seinem Freund August Wallroth im Februar 1823 nach Darmstadt schrieb. In Deutschland fehlte ihnen das große Ziel, um dessentwillen man lernte und forschte. Man studierte in Deutschland, um zu den Gebildeten zu gehören oder um Staatsbeamter oder Lehrer zu werden. Aber man brauchte mehr als einen guten Beruf. Das Ziel mußte umfassender sein. Es mußte der Fortentwicklung des Lebens, der Wissenschaft, Produktion und Gesellschaft dienen.

Sie hatten das zwar in der Burschenschaft angestrebt, aber es fehlte ihnen die richtige Verbindung mit dem Leben. Hier in Frankreich war diese Verbindung da. Berühmte Chemiker bekleideten hohe Staatsfunktionen. Sie hatten Zutritt zu den chemischen Fabriken. Die Fabrikanten warteten begierig auf neue Forschungsergebnisse, um sie in ihren Betrieben anzuwenden. Oft wandten sie sich an die Wissenschaftler, daß diese ihnen helfen sollten, Schwierigkeiten in der Produktion zu beheben. Wie gut waren doch die Chemiker Clément und Désormes über die chemische Produktion unterrichtet. Ihre Vorlesungen über die Anwendung der Chemie auf die Künste (Gewerbe) gehörten zu den besten, die Justus gehört hatte.

Ja, man scheute in Frankreich keine Kosten, um die Produktion nach wissenschaftlichen Grundsätzen aufzubauen. In verschiedenen größeren Werken arbeiteten bereits studierte Chemiker. – Die Konkurrenz zwang die Fabrikanten, billiger und besser zu produzieren. Je geringer die Herstellungskosten, desto größer waren die Einnahmen. Wer die Technik nicht verbesserte, machte Pleite. Er hatte ein Destillierwerk besichtigt, in dem jetzt zehn Arbeiter ebensoviel produzierten wie vordem hundert. Es war eine Pracht, die modernen Maschinen und Geräte zu sehen, die einen ununterbrochenen Produktionsablauf sicherten. Keine Zunftschranken, keine innerstaatlichen Zollgrenzen behinderten die Unternehmer und Kaufleute.

Angespornt von den Anforderungen und Aufträgen der Industrie und von den Erfolgen der Praxis, entwickelte sich die Naturwissenschaft in Frankreich auf einer sicheren Grundlage. –



DER STUDENT LIEBIG

Gay-Lussac sprach noch immer. Man sah ihm an, daß er den Vortrag mit Freude vorlas. Liebig bemerkte, daß ihn mehrfach freundliche Blicke trafen. Ihm wurde ein wenig leichter ums Herz. In der dritten Bankreihe sah er Thenard und Dulong sitzen. Ihre Gesichter machten einen zufriedenen Eindruck. Er war auch ihr Schüler. Welch einen unbeschreiblichen Reiz hatten ihre Vorlesungen auf ihn ausgeübt. Sie waren nur mit denen Gay-Lussacs zu vergleichen. Jede ihrer Überlegungen gründete sich auf Tatsachen, auf das, was sie beobachtet und im Laboratorium geprüft hatten. Diese Erfahrungstatsachen wurden miteinander verglichen. Das, was ihnen gemeinsam war und was sie voneinander unterschied, wurde herausgearbeitet. So gewann man Klarheit über die einzelnen Naturerscheinungen und erkannte zugleich die Zusammenhänge, äußere und innere Zusammenhänge, Naturgesetze. Beherrschte man die Gesetze, wußte man, wie die einzelnen Stoffe miteinander reagierten, dann konnte man auf ihre Wirkung schließen und weitere Stoffe und Stoffverbindungen untersuchen. Dadurch bekam die Forschungsarbeit eine sichere Grundlage, konnten die Untersuchungen systematisch durchgeführt werden. – Justus Liebig hatte keine Zeit zu verlieren gehabt. Das Stipendium war zunächst nur für ein halbes Jahr bewilligt worden. Jede Minute war kost-

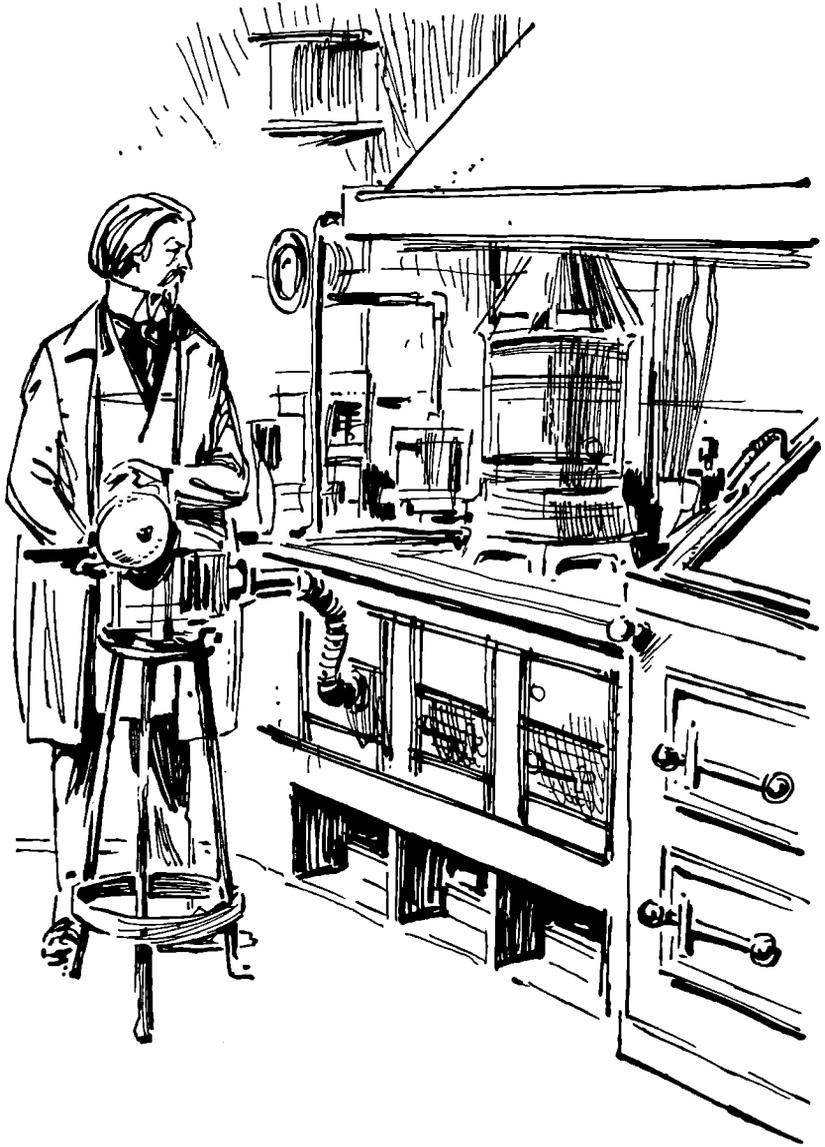


bar, denn wer konnte sagen, ob man ihm noch ein zweites Semester bewilligen würde. In einem Semester mußte er die Theorie beherrschen lernen. Die klaren Vorträge, verbunden mit praktischen Vorführungen, ließen ihn das gesteckte Ziel erreichen, „daß die Masse von formlosen Tatsachen“, wie er seinem Freund Platen schrieb, „die ungeordnet und regellos in meinem Kopf durcheinanderlagen, einen bestimmten Zusammenhang bekamen.“

Dann war ihm das zweite Semester bewilligt worden, in dem er unter Anleitung Thenards und Gay-Lussacs die selbständige Forschungsarbeit aufnahm und gleichzeitig eine theoretische Abhandlung über das Verhältnis der Mineralchemie zur Pflanzenchemie verfaßte. Diese hatte er als Dissertation Professor Kastner nach Erlangen eingereicht. Daraufhin war ihm am zwölften Juni 1823 die Doktorwürde erteilt worden. Das war sein erster Erfolg, doch um wieviel schwerer würde das heutige Urteil der Akademie wiegen, das sie in wenigen Minuten über seine Erforschung der knallsauren Salze aussprechen würde!

Einige Monate lang hatte er ein Laboratorium mieten müssen, um die Versuche über das Knallsilber, das ihn nun schon seit vier Jahren beschäftigte, zu einem wissenschaftlichen Ergebnis zu führen. Er konnte sich noch an viele Einzelheiten erinnern. Als erstes hatte er versucht, herauszufinden, wodurch das Knallsilber entstand. Silber und Quecksilber waren als Elemente hinreichend bekannt. Auch die Wirkung der Salpetersäure auf Silber oder Quecksilber konnte man erklären. Sie löste die Metalle auf und oxydierte sie zu Silber- beziehungsweise Quecksilbernitrat.

Die knallsauren Salze entstanden durch die Einwirkung des Alkohols auf diese Nitrats. Weiterhin hatte er entdeckt, daß man das Silber oder Quecksilber ersetzen konnte durch Kupfer, Zink oder Eisen, wodurch Knallkupfer, Knallzink oder Knalleisen entstanden. Diese Feststellung war ihm gelungen, indem er Knallsilber mit dem jeweiligen Metall in Wasser getaucht hatte. Aus diesem Versuch hatte er geschlossen, daß die knallsauren Salze zusammengesetzt sind aus einem Metall und einer organischen Substanz. Um über diese organische Substanz Aufschluß zu erhalten, hatte er den Knallsalzen die 40fache Menge Magnesia zugesetzt und beides geglüht. Dabei zersetzten sich die Knallsalze in das Metall und in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak. Aus weiteren Versuchen



hatte er dann entnommen, daß man die Knallsalze mit den Cyandoppelsalzen vergleichen kann. –

Noch immer sprach Gay-Lussac. Noch einige Sätze, dann war der Vortrag beendet. Aber Gay-Lussac sprach weiter: „Ich möchte den Vortrag, den ich hier für den jungen deutschen Wissenschaftler mit Freuden verlesen habe, nicht abschließen, ohne ein persönliches Wort über Herrn Justus Liebig angefügt zu haben. Ich glaube dies tun zu müssen, da Liebig's Arbeit an die Seite der besten Arbeiten unserer bedeutendsten Chemiker gestellt werden kann. Ich muß nicht nur den Fleiß, die Umsichtigkeit und Gründlichkeit des jugendlichen Forschers loben, sondern auch dessen erstaunliche Fähigkeit, in kürzester Zeit eine schwierige, oft mit Lebensgefahr verbundene Untersuchung abgeschlossen zu haben, eine Untersuchung, der die Wissenschaft die Kenntnis neuer Stoffe, Verbindungen und Reaktionen verdankt. Wir haben alle Ursache, Herrn Liebig für seine aufopferungsvolle Arbeit zu danken, und ich persönlich würde mich freuen, Herrn Liebig in mein Laboratorium aufnehmen und gemeinsam mit ihm die begonnenen Untersuchungen fortsetzen zu können.“

Einen Augenblick herrschte tiefe Stille, dann aber sparten die Gelehrten nicht mit Beifall. Viele traten an den Tisch heran, schüttelten Justus Liebig die Hand, klopften ihm ermunternd auf die Schulter und ließen sich die Salze und Präparate zeigen.

Justus war wie berauscht, und fast mechanisch, aber doch mit innerer Freude, beantwortete er die einzelnen Fragen. Ganz zum Schluß trat ein kleiner freundlicher Herr auf ihn zu. Er fragte Justus ausführlich nach seinem bisherigen Studiengang und seinen weiteren Plänen. Als Justus ihm antwortete, daß er in Deutschland ein chemisches Institut gründen wolle, nickte er freundlich und lud ihn zu sich ein. Justus war so befangen, daß er vergaß, nach dem Namen und der Wohnung des so interessierten Herrn zu fragen. Als dieser gegangen war, konnte ihm von den noch Anwesenden niemand sagen, wer es gewesen war. Er erfuhr es erst zwei Tage später, als ihn Gay-Lussac zu sich rief. „Mein Freund, Alexander von Humboldt, läßt Sie fragen, warum Sie seiner Einladung nicht folgten?“ fragte er Liebig.

„Alexander von Humboldt?“ Liebig wußte nun, wer der Gelehrte gewesen war. „Ich Dummkopf“, sagte er mehr zu sich als zu Gay-Lussac,

„ich wußte doch nicht, wer mich eingeladen hatte. Aber ich werde mich sofort entschuldigen.“

Auf dem Weg zu Humboldt machte Justus sich heftige Vorwürfe, seinen berühmten Landsmann gekränkt und eine vielleicht nie wiederkehrende Gelegenheit, mit ihm zu sprechen, verscherzt zu haben. Und ausgerechnet mit Humboldt mußte ihm das passieren, diesem Fürsten unter den Wissenschaftlern, den die ganze Welt bewunderte und der wie kein zweiter bemüht war, junge Wissenschaftler zu fördern.

Humboldt war ein Genie, das in der Physik, Chemie, Geologie, Mineralogie und Botanik Großes vollbracht hatte. Er war ein zweiter Kolumbus, der wissenschaftliche Entdecker Süd- und Mittelamerikas. Die Lebensbedingungen der Pflanzen, Tiere und Menschen, die Bildung von Gebirgszügen, Flußläufen, Hochebenen und die Naturschätze dieser Länder hatte er erforscht. Zu seiner riesigen Naturaliensammlung gehörten allein 6000 bisher unbekannte Pflanzen.

Und ein Meister der Sprache war Humboldt. Spannend und wissenschaftlich zugleich beschrieb er die Natur. Alle Einzelheiten fügte er zu einem einheitlichen Bild zusammen. Überall, wohin Humboldt kam, half er, die Wissenschaft und die Lebensverhältnisse zu verbessern. Auch für die Ärmsten, für die Negerklaven, trat er ein und forderte ihre Befreiung. In Mittel- und Südamerika nannte man ihn den „Wohltäter des Vaterlandes“.

Diese Gedanken schossen Liebig durch den Kopf. Unbedingt mußte er Humboldt sprechen, der ihn besser als jeder andere verstehen und in seinen Plänen unterstützen konnte.

Der Diener wollte Justus nicht verlassen, aber er ließ sich nicht wegschicken und klopfte an Humboldts Arbeitszimmer. Humboldt war wenig erfreut über die Störung, doch als er Justus, verwirrt und erregt, eintreten sah, erhellte sich sein Gesicht.

„Ich hatte Sie eigentlich schon gestern erwartet“, sagte er, „aber treten Sie näher, junger Freund, es freut mich, daß Sie den Weg zu mir gefunden haben.“

Als Liebig seine Entschuldigung vorgebracht hatte, erwiderte Humboldt lächelnd: „Als mein Freund Gay-Lussac vorgestern über Ihre Arbeiten berichtete, war es mein Wunsch, Sie kennenzulernen. Wenn man so etwas wie einen Namen hat, verfällt man schnell der Einbildung, jeder müßte



wissen, wer man ist. Hätte ich mich vorgestellt, so wäre mir das Warten, Ihnen die Aufregung und uns beiden die Gefahr des Mißverstehens erspart geblieben. Halten Sie mir zugute, daß ich am gleichen Tag, da wir uns kennenlernten, aus Italien zurückgekehrt war. Aber nun setzen Sie sich erst einmal, ich werde inzwischen für unser leibliches Wohl sorgen.“

Humboldt erwies sich als gastfreundlicher Mann. Der Diener brachte ein Frühstück, das sich sehen lassen konnte. Justus langte herzhaft zu, und Humboldt hatte seine Freude an dem guten Appetit seines Gastes. Dann erzählte Humboldt von seinen Abenteuern in fernen Ländern. Auch Justus mußte aus seinem Leben berichten, und als er von seinen ersten Knallsilberversuchen erzählte, lachte Humboldt fröhlich mit.

„Auch ich galt früher als ein Außenseiter, ein Sonderling. Man verspottete mich als Apotheker und Kräutersammler. Aber wer neue und eigene Wege sucht, muß die Kraft haben, dem Lachen anderer zu widerstehen. Doch erzählen Sie weiter.“

Justus war anfangs befangen gewesen, doch die zwanglose, liebenswürdige Art Humboldts, der ebensogut zuzuhören wie zu erzählen verstand,

ließ ihn schnell seine Beklemmung überwinden. Freimütig sprach er von seinen Arbeiten und Absichten.

Humboldt verstand es, den tieferen Sinn der Worte zu erfassen, im Innern eines Menschen zu lesen, und er betrachtete Liebig mit Wohlgefallen. Dieser junge Mann zeigte Eigenschaften, die Humboldt schätzte, weil man sie brauchte, um Großes leisten zu können. Seine leicht erregbare Phantasie ließ ihn neue Aufgaben erkennen und Mittel ersinnen, sie zu lösen. Er besaß Unternehmungsgeist und Mut, und er wußte mit Hingabe und Ausdauer zu arbeiten. Er würde Hindernisse zu überwinden und Schwierigkeiten zu begegnen wissen.

Humboldt freute es stets, wenn er junge begabte Menschen entdeckte, und er hatte seine gesellschaftliche Stellung als Baron und seine Autorität als Wissenschaftler oft dazu verwandt, ihnen weiterzuhelfen.

Als Liebig geendet hatte, sagte Humboldt: „Ich sehe, wir sind Verbündete. Sie erkennen sehr klar den Gegensatz zwischen der Wissenschaft in Frankreich und Deutschland. Wir Deutschen haben Grund, auf unsere Literatur und Philosophie stolz zu sein, und wollen sie stets in Ehren halten, aber wir haben auch allen Grund, den Naturwissenschaften eine ebenbürtige Stellung zu verschaffen.

Ich habe mein ganzes Leben versucht, den Sinn der Deutschen auf die Naturwissenschaft zu lenken. Ohne naturwissenschaftliche Forschungen bleiben wir unwissend, ohne naturwissenschaftliche Kenntnisse sind wir nicht in der Lage, die Wirtschaft und das Leben unseres Volkes zu verbessern.

Die Chemie, der Sie Ihre Lebensarbeit widmen wollen, ist von allergrößter Bedeutung. Ich glaube allerdings nicht, daß es richtig wäre, in Darmstadt ein selbständiges chemisches Institut zu errichten. Die Chemie braucht eine Heimstatt an den Universitäten. Sie sollten versuchen, an der Universität Ihres Landes, in Gießen, ein Institut aufzubauen. Ich weiß, daß die Sache dadurch nicht einfacher wird. Sie würden es schwer haben, Sie würden auf Unverstand, Mißachtung und Anfeindungen stoßen. Aber ein Anfang muß gemacht werden. Und wenn Sie die Schwierigkeiten nicht scheuen, dann will ich mich, sobald Sie Ihre Ausbildung bei Gay-Lussac abgeschlossen haben, bei Ihrem Landesfürsten dafür verwenden, daß er Ihnen an der Gießener Universität eine Professur für Chemie eröffnet.“



ALEXANDER v. HUMBOLDT

Liebig hatte aufmerksam zugehört. Das, was Humboldt sagte, hatte auch er im stillen gewünscht, doch er hatte gezweifelt, ob man ihn an der Universität einstellen würde. Aber mit Humboldts Fürsprache sah das schon anders aus. So antwortete er: „Ihr Vertrauen macht mich froh und glücklich. Ich werde es nie vergessen, wie Sie mir, einem jungen, unbekanntem Mann, zur Seite stehen. Gern folge ich Ihrem Rat.“

DIE ERSTEN VORLESUNGEN

Der „ausländische“ Doktor

Die Mandel- und Pfirsichbäume blühten, als Justus Liebig in der elterlichen Wohnung in Darmstadt eintraf. Mutter und Vater waren glücklich, ihren Sohn nach der langen Trennung wieder bei sich zu haben. Und sie waren stolz auf ihn, denn er war wohl mit leeren Taschen, nicht aber mit leeren Händen zurückgekommen. Über Nacht war sein Name in der

wissenschaftlichen Welt bekanntgeworden. Selbst in Schweden hatte man seine Arbeiten über die Knallsalze gewürdigt. Der berühmte Chemiker Berzelius lobte sie in seinem Jahresbericht als einen unerwarteten Erfolg.

Wie ein Märchen erschien den Eltern die Entwicklung ihres Sohnes. Vor vier Jahren hatten sie ihn vom Gymnasium nehmen müssen, und jetzt sollte er mit seinen zwanzig Jahren schon zum Professor für Chemie ernannt werden.

Die Ereignisse hatten sich in den letzten Monaten überstürzt. Justus konnte seine Arbeiten über das Knallsilber gemeinsam mit Gay-Lussac fortsetzen. Hier hatte er das letzte gelernt, was er noch brauchte, um auch ganz auf sich allein gestellt forschen und lehren zu können.

Gay-Lussac war ihm mehr als ein Lehrer geworden. Wie einen Sohn hatte er ihn aufgenommen, und bald verband beide eine herzliche Freundschaft, die so fest wurde, daß sie das ganze Leben über fort dauern sollte. Beide fühlten sich verbunden durch die Gemeinsamkeit ihrer Ziele, die wissenschaftlichen Kenntnisse zu erweitern und sie zum Wohle der Allgemeinheit anzuwenden.

Sie unterstützten sich mit allen Kräften und freuten sich neidlos über die Erfolge des andern. War ihnen eine schwierige Analyse gelungen, hatten sie eine überraschende Tatsache entdeckt, dann tanzten sie vor Freude und Begeisterung um den Laboratoriumstisch herum.

Im März des Jahres 1824 hatten sie der Akademie das Ergebnis ihrer gemeinsamen Untersuchungen vorgelegt. Sie hatten die Zusammensetzung des Knallsilbers ermittelt und dessen Formel festgestellt. Die Abhandlung wurde in den „Annales de chimie“ unter dem Namen Liebig et Gay-Lussac gedruckt.

Inzwischen hatte Alexander von Humboldt dem hessischen Kabinettssekretär Schleiermacher geschrieben und empfohlen, Liebig zum Professor für Chemie zu ernennen. Er hätte seine Fähigkeit, wissenschaftlich zu forschen, aufs beste unter Beweis gestellt und wäre befähigt, die Entwicklung der Chemie zum Wohle des Landes zu fördern.

Nun wartete Justus Liebig auf die Beantwortung seines eigenen Gesuchs um Anstellung als Lehrer an der hessischen Landesuniversität zu Gießen.

Er brauchte nicht lange zu warten. Wenige Tage nach seiner Rückkehr



JÖNS JAKOB v. BERZELIUS

mußte er Darmstadt wieder verlassen, um sich einer Prüfung zu unterziehen. Die philosophische Fakultät der Universität Gießen wollte die an der „ausländischen“ Universität zu Erlangen erworbene Doktorwürde nicht ohne weiteres anerkennen. Auf diese Weise hofften einige Professoren der Gießener Universität, die Berufung dieses jungen Mannes umgehen zu können, der einen so ungewöhnlichen Entwicklungsweg hinter sich hatte und ein Fach vertrat, das die meisten als selbständige Wissenschaft nicht anerkannten.

Justus Liebig fürchtete das Examen nicht, und die beiden Prüfer, die Professoren Schmidt und Zimmermann, mußten sich überzeugen, daß Liebig ein durchaus vielseitig gebildeter und das Gebiet der Chemie außerordentlich gut beherrschender Doktor war.

Damit stand der Berufung zum Professor nichts mehr im Wege. Und vierzehn Tage, nachdem Justus Liebig seinen 21. Geburtstag im Elternhaus gefeiert hatte, wurde er am 26. Mai 1824 zum außerordentlichen Professor ernannt.

Kaum war ihm die Berufung zuteil geworden, so trat ihm die ganze Verantwortung vor Augen, die er von nun an zu tragen hatte: Es war sein hohes Ziel, die in Frankreich kennengelernten Lehr- und Forschungsmethoden auch in Gießen einzuführen.

Mit einem Male sah er die Probleme, mit denen er, ganz auf sich allein gestellt, fertig werden mußte. Wer würde ihn verstehen? Wer würde seine Pläne unterstützen? Ihn, den man trotz der Prüfung nicht voll anerkannte!

Er war weder den offiziellen Bildungsweg gegangen, noch vertrat er eine anerkannte Wissenschaft. Er war nicht der Sohn einer Familie bevorrechteten Standes und verfügte über kein Vermögen, um ein Laboratorium mit eigenen Mitteln aufzubauen. Über die staatlichen Mittel verfügte allein Professor Zimmermann. Wie sollte er mit den Schwierigkeiten fertig werden und das erreichen, was für die Entwicklung der Chemie nötig war? Vielleicht verstand ihn Zimmermann? So suchte er seinen um zwanzig Jahre älteren Kollegen auf.

Freund oder Gegner?

Zimmermann empfing ihn freundlich, aber es war eine andere Freundlichkeit als die Gay-Lussacs. „Ich verstehe Ihren jugendlichen Eifer sehr wohl, mein verehrter junger Kollege, doch bedenken Sie, daß wir in Gießen sind und unser hessisches Land nun mal trotz allen fürstlichen Wohlwollens nicht über die Mittel verfügt wie Frankreich. Sie wissen, daß die Summe für chemische Experimente, für die ich als erster Professor verantwortlich bin, auch nicht übermäßig bemessen ist, und so gern ich Ihnen helfen möchte, bin ich leider dazu außerstande.“

Zimmermann sah Liebig mit einem gewinnenden Lächeln an, das etwas von oben herab kam, aber dennoch nicht ganz die Unruhe und Unsicherheit des Älteren verbergen konnte.

Liebig war aufgestanden. Seine Augen leuchteten unter den dunklen Brauen, und man merkte ihm an, daß er seine Enttäuschung überwinden wollte und gleichzeitig nach Worten suchte, um doch noch ein Einvernehmen zu erzielen. „Es ist Ihr gutes Recht, mich zurückzuweisen. Aber ich bitte Sie, der gemeinsamen Sache zuliebe, zu überlegen, in welcher Form wir zusammenarbeiten können. Ohne Mitbenutzung des Laboratoriums und der Instrumente und ohne Mittel für chemische Substanzen kann man doch nicht chemisch arbeiten. Wir könnten versuchen, die sicher sehr geringen Mittel durch Forschungen für die Gewerbe zu vermehren.“

Es ist doch besser, wenn wir uns über die Frage persönlich verständigen.“

„Gewiß, gewiß, doch Sie müssen verstehen, daß die Mittel vorerst nur für einen ausreichend sind. Auch ich mußte darum kämpfen und kann Ihnen das leider nicht ersparen. Ihren Vorschlag hinsichtlich der Gewerbe kann ich nicht annehmen, denn wir sind eine Universität und keine Gewerbeschule. Unsere Arbeit ist edleren Zielen gewidmet.“

Die letzte Bemerkung empfand Liebig, wie sie gemeint war, als eine Spitze gegen seine Herkunft und seine wissenschaftlichen Ziele. Nur mühsam beherrschte er sich, während er antwortete: „Nicht alles ist hoch, was sich dafür hält. – Es hat der Naturwissenschaft in Deutschland nur geschadet, daß sie nur das Theoretisieren, nicht aber die praktische Arbeit für würdig genug befand. Die französischen Gelehrten scheuen sich nicht, für die Industrie zu arbeiten und von ihr zu lernen. Hat ihre Wissenschaft darunter gelitten? Wir könnten uns glücklich schätzen, in der praktischen und theoretischen Chemie ebenso hoch zu stehen wie unsere französischen Kollegen.“

„Verehrter junger Mann“, Zimmermann lächelte ironisch, „wir leben in Hessen, und unser verehrter Landesherr wäre sicher erstaunt, von Ihrem französischen Patriotismus zu hören. Ich will Ihnen nichts in den Weg legen, aber Sie verlangen zuviel von mir, Ihre Ansichten zu teilen.“

Damit war die Unterredung beendet, und Liebig wußte nun, daß er auf sich allein gestellt blieb. Es hatte keinen Wert, sich über die Engstirnigkeit Zimmermanns aufzuregen. Er hatte ihm den Kampf angesagt, also sollte er den Kampf haben. Darauf mußte sich Liebig vorbereiten. Aber wie?

In drei Monaten begann das neue Semester. Bis dahin mußte er von der Landesregierung Mittel für den praktischen Unterricht erwirken. Auch die Mitbenutzung des Laboratoriums würde man ihm gestatten müssen, wenigstens für Unterrichtszwecke. Dann mußte die selbständige Forschungsarbeit zunächst zurückgestellt werden. Dafür wollte er seine ganze Kraft auf die Vorbereitung der Vorlesung konzentrieren. Und als Zimmermann ein fünfstündiges Kolleg über Experimentalchemie ankündigte, tat Liebig das gleiche.

Was heißt Chemie?

Die erste Vorlesungsstunde war nur von wenigen Studenten besucht. Diese Studenten waren auch nur gekommen, um zu hören, was ihnen der neue und noch so junge Professor wohl erzählen würde. Sie konnten ja in der nächsten Stunde schon wieder zu Zimmermann gehen.

Aber es kam ganz anders.

Mit einigen Stichworten hatte er die Reihenfolge des Vortrags auf einem Zettel festgehalten. An Gedanken sollte es ihm nicht fehlen, doch würden ihn die Studenten verstehen, deren Köpfe angefüllt waren mit dem, was man auch ihm in Bonn und Erlangen vorgesetzt hatte?

Würden sie ihm folgen können, wenn er ihnen sagen mußte, daß sie umlernen und ganz anderes als bisher studieren müßten? Würden sie begreifen, was die Chemie eigentlich bedeutete, welche Aufgaben und Ziele sie verfolgte? Nichts war schwerer, als einen Irrtum zu bekämpfen, den man für wahr hielt, nichts verwickelter, als eingefahrene Gedankengänge in neue Bahnen zu lenken.

Als er den kleinen Hörsaal betrat, erschreckten ihn die unbesetzten Bankreihen, doch er beherrschte sich, und die Studenten hatten den Eindruck, als spüre er die Leere nicht.

„Meine Herren! In dieser ersten Stunde möchte ich Sie vertraut machen mit dem, was wir unter Chemie verstehen, welche Bedeutung diese Wissenschaft hat und wie Sie die Grundlagen der Chemie in meinem Kursus erlernen können. Die Chemie lehrt uns die Stoffe kennen, die einfachen Stoffe oder Elemente, sie lehrt uns kennen, wie sich die Stoffe verbinden, wie die Stoffe aufeinander reagieren.

Die Chemie lehrt die Mittel, die verschiedenartigen Stoffe zu untersuchen, woraus die feste Erdrinde sowie die tierischen und pflanzlichen Organismen bestehen.

Die Stoffe zeigen in ihrem Verhalten gewisse Beziehungen untereinander. Sie sind sich ähnlich in gewissen Eigenschaften, oder sie weichen darin voneinander ab. Wir studieren die Eigenschaften der Stoffe und die Veränderungen, die sie in Berührung untereinander erfahren. Wir rufen solche Veränderungen künstlich hervor, um die Stoffe und ihre Eigenschaften kennenzulernen. Auf diese Weise stellt der Chemiker Fragen an die Natur und zwingt sie, zu ihm zu sprechen.

Eine Mineralquelle in Savoyen heilt Kröpfe; ich stelle an sie gewisse Fragen. Durch meine Experimente zwingen Sie mich, mir Antwort zu geben. Das Ergebnis meiner Untersuchung lautet: in der Quelle ist ein besonderer Stoff – Jod – enthalten.

Ein Mann ist nach dem Genuß einer Speise mit allen Zeichen der Vergiftung gestorben. Die Sprache der Erscheinungen, die dem Chemiker geläufig ist, sagt ihm, der Mann ist an Arsenik gestorben.

Der Chemiker bringt ein Mineral durch seine Fragen zum Sprechen. Es antwortet ihm, daß es Schwefel, Eisen, Chrom, Kieselerde, Tonerde oder noch andere Stoffe enthält. Diese Ermittlung, das Zerlegen eines Körpers in seine Bestandteile, ist die chemische Analyse.

Umgekehrt baut der Chemiker aus einfachen Stoffen zusammengesetzte auf; er verbindet zum Beispiel Schwefel mit Wasserstoff und Sauerstoff und stellt sich so ein wirksames Auflösungsmittel her, Schwefelsäure. Das Zusammensetzen von Stoffen ist die chemische Synthese.

In dieser meiner Vorlesung werde ich Sie vertraut machen mit den Grundkenntnissen der Chemie und den wichtigsten Instrumenten und Verfahren. Drei Stunden werden wir auf den Vortrag, zwei Stunden auf praktische Versuche verwenden. Im Laboratorium werden Sie zuerst vertraut gemacht mit der chemischen Analyse, sodann mit synthetischen Arbeiten, daß Sie befähigt werden, selbständig chemische Präparate herzustellen.

Wozu sollen Sie diese Dinge erlernen?

Sie wollen Arzt, Apotheker, Leiter eines Hüttenwerkes, einer Fabrik oder Naturforscher werden. Überall werden Sie auf Fragen stoßen, die Sie nur beantworten können, wenn Sie gelernt haben, eine Erscheinung zu untersuchen und Schlußfolgerungen aus Ihren Beobachtungen zu ziehen.

Die Untersuchung der Mineralien, der Farbstoffe, der Arzneimittel lehrt Sie die Chemie. Ohne Chemie werden Sie nicht verstehen, was bei der Verhüttung der Erze, beim Wachstum der Pflanzen und beim Lebensprozeß der Tiere vor sich geht. Mit unseren Sinnen nehmen wir nur äußere Erscheinungen wahr; über die inneren Naturvorgänge belehrt uns die Chemie. Und nur wenn wir diese inneren Naturvorgänge kennen, können wir sie beherrschen und ausnutzen.

Welche Abstufungen und Verschiedenheiten bieten die Bodenteile un-

seres Erdkörpers in ihren Zuständen und in ihren Eigenschaften dar! Es gibt Körper, welche zwanzigmal schwerer wie ein gleicher Raumteil Wasser, es gibt andere, welche zehntausendmal leichter sind, deren kleinste Teile durch die besten Mikroskope nicht mehr wahrnehmbar sind; wir kennen zuletzt in dem Licht, diesem wunderbaren Boten, der uns täglich Kunde bringt von dem Fortbestehen zahlloser Welten, die Äußerung eines Wesens, welches der Schwerkraft nicht mehr folgt und doch unseren Sinnen durch unzählige Wirkungen sich bemerkbar macht, und das Sonnenlicht selbst, mit dessen Ankunft auf der Erde die tote Natur Leben und Bewegung empfängt; wir spalten es in Strahlen, die, ohne zu leuchten, die mächtigsten Veränderungen und Zersetzungen in der organischen Natur hervorbringen; wir zerlegen es in eine Mannigfaltigkeit von Wärmestrahlen, die untereinander ebenso große Verschiedenheiten wie die Farben zeigen. Nirgends aber beobachten wir einen Anfang oder ein Ende. In der Natur sieht der menschliche Geist weder über noch unter sich eine Grenze, und in dieser, für seine Kraft, ihrer Unermeßlichkeit wegen, kaum faßbaren Unendlichkeit fällt kein Wassertropfen zur Erde, kein Stäubchen wechselt seinen Platz, ohne dazu gezwungen zu sein.

Nirgends außer an sich beobachtet der Mensch einen zum Bewußtsein gelangten Willen. Alles sieht er in den Fesseln unwandelbarer, unveränderlicher, fester Naturgesetze.

Daher ist die letzte und höchste Aufgabe der Chemie die Erforschung der Naturgesetze.

Das Gesetz von der Erhaltung des Gewichts lehrt uns, daß die Summe aller an einer chemischen Reaktion beteiligten Stoffe unverändert bleibt. Ein solches Gesetz verallgemeinert Tausende von Erfahrungstatsachen. Es wurde aus der immer wiederkehrenden Erfahrung abgeleitet, daß bei einer chemischen Reaktion nichts verlorenght und nichts hinzukommt, was nicht schon da war.

Solche Naturgesetze sind wie Lichtstrahlen, die uns Forscher auf den Wegen in das dunkle, unerforschte Land leiten.

Meine Herren! Vor uns liegen Wochen harter Arbeit. Es wird von Ihnen ebensoviel handwerkliches Geschick wie geistige Beweglichkeit gefordert. Die Vielfalt der Tatsachen wird Sie oftmals verwirren; Sie werden nicht selten Ihre ganze Kraft brauchen, um eine Aufgabe beharrlich zu lösen. Die Natur gibt keines ihrer Geheimnisse preis; sie offenbart sich nur dem,

der keine Schwierigkeiten scheut, der ihre Sprache, die Sprache der Erscheinungen, zu verstehen lernt, der seine Sinne übt, der zu prüfen und zu beobachten versteht, der die Fähigkeit erwirbt, die Erfahrungen gedanklich zu verarbeiten und richtige Schlüsse zu ziehen. Nur dem gelingt es, etwas Wahres zu erkennen, der die Naturerscheinungen gedanklich so erfaßt, daß sie die Wirklichkeit widerspiegeln. Dürfen wir überzeugt sein, dieses hohe Ziel erreicht zu haben, dann ist uns als letztes die Aufgabe gegeben, die Richtigkeit unserer Überlegungen und Vorstellungen zu prüfen.

Nicht die Anschauung ist wahr, die uns im Kopf als die klügste, interessanteste und schönste erscheint, sondern die, die der Prüfung mit den harten Tatsachen der Wirklichkeit standhält. Nur dann können wir eine Theorie als wahr anerkennen, wenn sie mit den praktischen Ergebnissen übereinstimmt. Mag eine Erklärung noch so geistreich sein, ohne Verbindung zur Praxis bleibt sie ein inhaltloses Gedankenbild, eine Scheinerklärung, die der Wissenschaft eher schadet als nützt.

Solche Spekulationen schaffen in hunderttausend Fällen hunderttausend Irrtümer, und nichts ist schädlicher für die Fortschritte der Wissenschaft, nichts ist hemmender für die Einsicht als ein alter Irrtum, denn es ist unendlich schwer, eine falsche Lehre zu widerlegen, eben weil sie auf der Überzeugung beruht, daß das Falsche wahr sei.

Die Natur bedarf solcher Phantastereien nicht. Die Natur ist viel wunderbarer geordnet, als es der menschliche Geist aus sich heraus denken könnte. Die Kunst der Naturforschung besteht darin, die tatsächlichen Naturzusammenhänge aufzuspüren, zu erkennen, was wirklich vor sich geht. Und dann werden wir erleben, wie herrlich die Dinge der Natur zusammenhängen, wie eins aus dem andern hervorgeht, wie eins das andere verursacht, wie die Wirkung des einen zur Ursache des andern wird.

Und je tiefer wir in das geheimnisvolle Land der Natur vordringen, desto besser verstehen wir, was um uns und auch in uns vorgeht. Alle Erscheinungen der Natur bedingen einander, jeden Augenblick laufen in der Natur und in unserm Körper unendlich viele chemische Prozesse ab. Die Pflanzen entwickeln Sauerstoff, jenen Stoff, den wir ununterbrochen einatmen müssen, um unsere Nahrung zu verarbeiten. Ohne Sauerstoff könnten wir nicht leben; die Pflanzen aber brauchen wiederum Kohlendioxid,

das der Mensch ausatmet. Es sind noch keine hundert Jahre vergangen, seit diese Entdeckungen gemacht wurden.

Unsere Aufgabe ist es, den Weg in das geheimnisvolle Reich der Natur weiter zu bahnen und die unermesslichen Schätze dieses Reiches zu heben, im Interesse der Wissenschaft, der Industrie und der Landwirtschaft, zum Wohle der Menschheit.

Sich auf diese Expedition in unbekannte Lande vorzubereiten, sind Sie hierhergekommen. Meine Aufgabe ist es, Sie mit den Stützpunkten, die die Wissenschaft in dem Reich der Natur errichtet hat, vertraut zu machen, aber auch gleichzeitig, Sie zu befähigen, selbständig Expeditionen in unbekannte Gebiete zu unternehmen.

Das Reich der Wissenschaft ist unermesslich groß. Je tiefer wir in dieses Land vordringen, desto gewaltigere Ausmaße nimmt es an. Es kann eine immer größere Zahl von Entdeckern aufnehmen. Wir brauchen daher nicht egoistisch auf unsern kleinen Vorteil zu sehen. Was der eine entdeckt, ist für viele andere wieder der Ausgangspunkt zu neuen eigenen Unternehmungen. Je besser sich die Forscher auf ihren Expeditionen unterstützen, desto weniger laufen sie Gefahr, sich zu verirren oder gar zu verlieren.

Wir werden daher miteinander wetteifern, Neues zu entdecken und das neu Entdeckte gemeinsam zu erschließen. Folgen Sie meinen Ausführungen mit der gehörigen Aufmerksamkeit, gehen Sie unermüdlich an Ihre Experimente, dann stehen Sie bald an den Punkten, da sich das unerforschte Reich der Natur vor Ihnen ausbreitet und Sie die ersten mutigen Schritte in dieses noch von keinem Menschen betretene Land wagen. In diesem Sinne werden wir zusammen arbeiten, Erfolge und Mißerfolge miteinander teilen.“

Damit verließ Professor Liebig den Hörsaal.

Der Weg ins Unbekannte

Der Student hatte sich eine ungeheure Spannung bemächtigt. Es war ihnen, als sollten sie ein Schiff besteigen und eine weite Fahrt nach Afrika oder Asien antreten, mit solchen Erwartungen hatten sie die Worte des jungen Professors erfüllt.

Liebig hatte schon die Tür durchschritten, als die Studenten aus diesem Bann erwachten und, als wollten sie sich entspannen, begeistert und so kräftig auf die Tische klopfen, daß ein Beifall zu hören war, als wäre der Saal bis auf den letzten Platz besetzt.

„Donnerwetter“, sagte ein Student, „wenn der so weitermacht, dann muß die Universität einen größeren Hörsaal bauen.“

„Hast du denn alles verstanden?“ fragte ihn sein Nachbar, während er sein Kollegheft zuklappte. -

„Ich weiß nicht, aber ich glaube, daß man bei dem etwas lernt.“

„Mit Zimmermann ist der jedenfalls nicht zu vergleichen“, mischte sich ein dritter ein, „der Liebig hat dem ganz schön die Spitze geboten.“

„Du meinst die Anspielungen auf die Phantastereien?“

„Na, was denn sonst.“

„Aber recht hat er!“

„Natürlich, aber Zimmermann wird sich nicht einfach so seine Studenten wegputzen lassen.“

„Was will er denn machen, wenn wir in Liebigs Vorlesungen gehen?“

Allmählich löste sich die Gruppe auf. Beim Mittagstisch traf man sich mit anderen Kommilitonen, die Zimmermann gehört hatten.

„Na“, fragten die meisten etwas spöttisch, „was hat euch denn der Jüngling erzählt?“

„Der Liebig? Das ist ein Teufelskerl!“

„Wieso?“

„Das kann ich dir nicht so kurz erklären, da mußt du selbst hingehen.“

„Lohnt sich denn das?“

„Mir ist in der einen Stunde mehr klargeworden als in fünfzig Stunden bei Zimmermann.“

„Nun übertreib man nicht.“

„Dann überzeug dich doch selbst.“

So unterhielt man sich an vielen Tischen, und wenn die meisten den Berichten über Liebigs Vorlesung auch mißtrauten, die Neugier war geweckt, und in der nächsten Vorlesung war der Hörsaal Liebigs besetzt, während der von Zimmermann fast leer blieb. Damit war die Entscheidung aber noch nicht gefallen, denn die Studenten wollten ja nur erst mal sehen, was es mit den Berichten auf sich hatte. So lag eine gespannte Stimmung im Raum, als Liebig die zweite Vorlesung begann. Er schien



wieder keine Notiz von der Zahl der Studenten zu nehmen, doch jeder hatte den Eindruck, der Professor spräche allein zu ihm.

Liebig wiederholte ausführlich die Gedanken der Einführungsvorlesung, dann ließ er von seinem Assistenten eine Kerze anzünden und begann die chemischen Vorgänge des Verbrennungsvorganges zu erklären. Mit wenigen Geräten – einem Becherglas, einer pneumatischen Wanne, einigen Flaschen, Korken, Glasröhren und Gummimuffen – begann er die Experimente vorzuführen.

Sein Assistent hatte ununterbrochen zu tun, denn er mußte nicht nur die Versuche mit aufbauen, sondern die Ergebnisse in der Formelsprache der Chemie an die Tafel schreiben.

Die meisten Studenten hatten angenommen, Liebig wäre ein glänzender Redner, der durch die Art seines Vortrages beeindruckte, doch hier wurden sie enttäuscht, denn Liebig schien oft nach Worten zu suchen, wodurch seine Rede manchmal stockte, um dann wieder fast hastig dahinzuschließen. Dennoch wurden die Studenten mehr und mehr in den Bann seiner Vorlesung gezogen. Liebig sprach immer unmittelbar zur Sache und regte jeden an, mitzudenken, nachzudenken, selbst die Beantwortung der

gestellten Frage zu suchen. Sie alle fühlten sich als Forscher, die sich Liebig's Leitung anvertrauten, sich von ihm zu einem Stützpunkt der Wissenschaft führen ließen, um mit ihm das Land ringsumher zu entdecken. Mit jedem Experiment machten sie einen Schritt ins Unbekannte. Liebig machte sie mit der Umgebung vertraut und deutete zugleich auch schon auf ferner gelegene Punkte.

Für eine Stunde waren die Studenten in eine andere Welt versetzt. Sie merkten nicht, wie die Zeit verging, und waren überrascht, als Liebig mit den Worten schloß: „Der Verbrennungsprozeß wurde seit Urzeiten von den Menschen ausgenutzt. Das Feuer hat in der Entwicklung der Menschheit eine große Rolle gespielt. Aber was bei diesem so wichtigen Prozeß vor sich ging, weiß man erst seit vierzig Jahren. Es gab viele Erklärungen, von den griechischen Naturphilosophen bis zu Georg Ernst Stahl. Stahl sah in dem Phlogiston jenen Stoff, der die Verbrennung ermöglichte. Wir haben gesehen, daß es ein Gas ist, der Sauerstoff, der die Verbrennung hervorruft, indem es sich mit andern Stoffen – Kohlenstoff, Wasserstoff, Eisen – verbindet. Dieses Gas entdeckten die Chemiker Scheele und Priestley. Aber so sinnreich ihre Experimente auch waren, richtig zu erklären vermochten sie sie nicht. Die wahren Zusammenhänge erkannte Antoine Laurent Lavoisier, auf dessen Überlegungen unser heutiges System der Chemie beruht. Wie eine Kerze verbreitete Lavoisiers Theorie Licht in der Chemie. Sie erhellte weite Gebiete und wies den Weg zu neuen Unternehmungen. Diejenigen Gelehrten, die sich als erste von den alten Vorstellungen trennten und sich von den praktischen Beweisen und der zwingenden Logik der Lavoisierschen Theorie leiten ließen, schritten erfolgreich voran. Wer sich dagegen im Streit der Worte verlor, sich nicht von dem Überlebten trennen mochte und es wegen seines Alters und einstmaliger Erfolge verteidigte, sah weder das Licht, das von dem Neuen ausging, noch einen Weg in die Zukunft. Ein Wissenschaftler aber muß den Mut zur Wahrheit haben.“

MIT FREUNDEN VORAN

Der Forschung eine Heimstatt

Einige Monate waren vergangen. Professor Liebig durfte zufrieden sein. Die Saat seiner Gedanken ging auf. Die Studenten folgten ihm begeistert auf dem Weg in die geheimnisvolle Welt der Stoffe. In dem kleinen Hörsaal reichten die Plätze nicht mehr aus, doch die Studenten nahmen auch mit Fensterbänken und Tischen vorlieb, um Liebig zu hören und seinen Experimentalvorführungen zu folgen.

Zimmermann hatten sie ebenso schnell vergessen wie dessen Ansichten über die Natur. Höchstens am Abend beim Glas Wein erinnerte man sich einiger Sätze, um die Tischrunde zu erheitern. „So wie die welke Pflanze sich in frischem Wasser aufrichtet, so wird auch das Leben des vegetierenden Metalles erfrischt durch erneuten Zuguß von derselben Solution (Lösung), und wie die Pflanze zum Licht aufstrebt, so breitet auch jenes seine Zweige dem verwandten Körper freudig entgegen.“

Dröhnendes Lachen folgte dem Ausspruch, der mit dem Tonfall Zimmermanns, der einst Theologie studiert hatte, vorgetragen war.

„Also erfrischen auch wir uns mit einer Solution, hoch die Gläser, es lebe Liebig, prosit!“

Die Studenten lachten nicht aus Schadenfreude; sie befreiten sich auf ihre Art von einem Wissensstoff, den sie als Naturphilosophie noch vor kurzem zu lernen hatten, ohne damals zu wissen, daß solche Betrachtungen die Wissenschaft durch hohle Worte ersetzten. Liebig hatte ihnen die Augen geöffnet, und er verstand dies um so besser, als er in Bonn und Erlangen noch selbst die naturphilosophischen Seifenblasen kennengelernt hatte.

Die Studenten waren stolz auf ihren jungen Professor und betrachteten es als ein Glück, in Gießen zu sein und nicht an einer anderen Universität, wo die Naturphilosophen die Natur verklärten statt erklärten. Aber diese Zeiten würden auch dort vergehen. In einigen Jahren würde man sein Studium beendet haben, dann sollte auch an den andern deutschen Universitäten die Naturforschung der Spekulation den Platz streitig machen. Hier in Gießen wurde der Grundstein einer neuen wissenschaft-

lichen Arbeit gelegt. Darauf durfte man stolz sein und das Glas erheben.

Professor Zimmermann fand nicht den Weg, dem jungen Kollegen die Hand zu bieten und Frieden zu schließen. Er verteidigte seine alten Anschauungen, spottete über die vielen praktischen Versuche, die Liebig vorführte, und erklärte, die Natur müsse vor allem durch das Denken erkannt werden. Idealistische Philosophen, die Liebigs praktische Vorführungen als Handwerkelei bezeichneten, bestärkten ihn, doch die Studenten waren nicht mehr mit schönen Reden und Gleichnissen zu gewinnen. Sie vertrauten den handfesten Beweisen und den darauf gegründeten Theorien. Und als dann der Hörsaal Zimmermanns leer blieb und auch andere Wissenschaftler der Gießener Universität Liebig zu unterstützen begannen, fühlte er sich verkannt und unverstanden. Er zog sich mehr und mehr vom Universitätsleben zurück.

Liebig empfand keine Genugtuung. Er hätte es lieber gesehen, wenn Zimmermann die gebotene Hand zur gemeinsamen Arbeit angenommen hätte. So aber mußte er, weiterhin allein auf sich gestellt, der chemischen Wissenschaft den ihr zustehenden Platz erkämpfen, den Unterricht vervollkommen und die Forschungsarbeit aufbauen; denn mit den Vorlesungen und praktischen Vorführungen war erst der Anfang gemacht.

Je weiter er mit seinen Vorlesungen fortschritt, desto quälender empfand er die Unzulänglichkeit seiner Arbeit. Ein guter Hochschullehrer kann nur jemand sein, der selbst auch forscht und das Wissen bereichert und der die Studenten das Forschen lehrt. Auch die besten Vorlesungen und Vorführungen konnten nicht das ersetzen, was der Student durch praktische Arbeiten im Laboratorium erwirbt: die Selbständigkeit der wissenschaftlichen Arbeit.

Und während die Studenten Liebig wegen seiner wunderbaren Vorlesungen priesen, während ihm einige Kollegen Glück zu seinem erfolgreichen Beginn wünschten, zermartete sich Liebig den Kopf, wie er die nächste Aufgabe lösen könnte.

Chemikalien und Geräte hatte er sich von seinem Vater schicken lassen. Aber sie lagen zum größten Teil noch unausgepackt in den Kisten. Nur was er für die Vorlesungen benötigte, hatte er herausgenommen. Was sollte er ohne eine entsprechende Räumlichkeit beginnen, ohne Herd und

Tische? Er konnte doch die Studenten nicht in seiner Wohnung experimentieren lassen, wo er sich für kleinere Forschungen einen Arbeitsplatz eingerichtet hatte. Nein, eine so wichtige Angelegenheit stümperhaft zu beginnen war nicht seine Art.

Es war nötig, Klarheit zu schaffen, daß ohne Forschungen die Naturwissenschaft ein Nichts ist und daß man für chemische Untersuchungen ein Laboratorium braucht. War nicht die Universität die geeignete Stätte, um an ihr ein Institut zu errichten, wie er es einst als Privatunternehmen gedacht hatte?

Liebig lud die Professoren Wernekingk und Umpfenbach zu sich ein. Wernekingk war Mineraloge. Er hatte Liebig gegenüber geäußert, daß er seinerzeit vergeblich versucht hätte, Zimmermann für chemische Analysen von Mineralien zu interessieren. Umpfenbach war Mathematiker, der die Naturphilosophie ablehnte und sich für die exakte Naturforschung einsetzte.

Beide Männer begrüßten den jüngeren Kollegen achtungsvoll und freundlich. „Nun“, meinte Umpfenbach, „was wollen Sie uns für ein Experiment vorführen?“

„Heute nichts Praktisches, meine Herren, oder doch, rauchen wir erst eine Zigarre.“

„Sie sollten heiraten“, schmunzelte Umpfenbach, während er seinen Blick über den Labortisch Liebigs schweifen ließ, auf dem Brot, Wurst und Eier lagen.

„Dem kann abgeholfen werden“, entgegnete Liebig, während er leicht errötete.

„Oho“, meinte Wernekingk, „zu wem können wir denn gratulieren?“

„Das ist sozusagen noch ein Amtsgeheimnis.“

Man lachte und ließ sich die Zigarre schmecken.

„Also, dann schießen Sie man los, Herr Kollege, wo drückt der Schuh?“

Liebig sah Wernekingk an, lächelte und sagte dann: „Ich falle lieber gleich mit der Tür ins Haus. Sie wissen ja, wie es mit unserm Laboratorium bestellt ist. Ich versprach den Studenten, sie praktisch arbeiten zu lehren. In dem Gartenhäuschen ist das unmöglich. Ohne Experimente gibt es keinen vollwertigen Unterricht, keine Forschung. Wir bleiben stehen. Was raten Sie zu tun?“

„Tja“, brummte Wernekingk nach einer kleinen Pause, „wenn das nur

von uns abhinge, aber die Herren Philosophen, Theologen und Juristen – die Mehrheit im Senat – werden hierfür wenig Verständnis zeigen.“

„Es gibt in Hessen, Bayern, Württemberg, in ganz Süddeutschland kein Institut, in dem Unterricht in der Experimentierpraxis erteilt wird. Man wird einsehen müssen, daß dies gebraucht wird.“

„Einsehen? – Vielleicht! Aber wozu dieser neumodische Kram? Wahre Wissenschaften sind Theologie und Philosophie, vielleicht noch Medizin, alles andere ist nicht so wichtig. Überzeugen Sie mal Menschen von der Nützlichkeit einer Sache, die sie weder verstehen noch achten.“

„Nun lassen Sie mich doch auch einmal zu Worte kommen!“ polterte Umpfenbach dazwischen. „Sie sprechen ja so, als glaubten Sie selbst nicht, daß ein Laboratorium gebraucht wird. Nun winken Sie man nicht ab, ich weiß, wie lange Sie es schon herbeiwünschen. Aber wenn Sie nur die Schwierigkeiten sehen, kommen wir nicht weiter. Wollen wir doch davon ausgehen, daß hier drei Männer sitzen, die sich einig sind, daß sie der Experimentierpraxis eine Stätte schaffen müssen, so oder so, mit oder ohne Senat. Ich glaube, dann kommen wir zum Ziel.“

„Einverstanden, Umpfenbach, doch ich glaube, es wird uns nützen, auch die Widerstände in Betracht zu ziehen.“

„Gewiß, mein lieber Wernekingk, doch laßt uns überlegen, wie wir mit ihnen am besten fertig werden.“

„Ich danke Ihnen, meine Herren. Es fällt mir ein Stein vom Herzen. Wollen wir beraten, wie das Unternehmen aussehen könnte? – Hier sind meine Entwürfe.“

Liebig breitete seine Pläne aus, erklärte die Anordnung des Laboratoriums und den Unterrichtsgang für die Studenten: „Ich denke, der Student braucht einerseits theoretische Kenntnisse in Physik, Chemie, Botanik, Mineralogie und Mathematik, andererseits praktische Erfahrung im Experimentieren. Beides an einer Ausbildungsstätte zu vereinigen ist mein Ziel. Der spätere Arzt, Fabrikant, Volkswirtschaftler, Naturforscher, sie könnten hier die naturwissenschaftlichen Grundkenntnisse für ihre zukünftige Arbeit erwerben. Die Chemie und Physik aber, sie würden einen eigenen, selbständigen Mittelpunkt bilden und nicht mehr als Hilfswissenschaften bloße Magdendienste verrichten.“

„Bravo! Mir ganz aus dem Herzen gesprochen.“ Wernekingk hatte seine Skepsis beiseite geworfen. Waren nicht in den Vorschlägen Liebigs Ge-



danken enthalten, die er selbst seit fünfzehn Jahren mit sich herumtrug? Ihm hatten Kraft und Klarheit gefehlt, sie durchzusetzen; er hatte es schließlich aufgegeben, im Senat dafür zu werben, und seinen Mißmut mit spöttischen Bemerkungen über die althehrwürdigen und so über alles erhabenen Wissenschaften bemäntelt. Gewiß, er hatte nicht allein gestanden; Umpfenbach und auch der Physiker Schmidt und der Mediziner Vogt waren überzeugt, daß die Experimentalwissenschaft in Deutschland verkannt und vernachlässigt würde, aber zu einem konstruktiven Vorgehen hatten sie sich nicht entschlossen. Dieser junge Liebig aber schien das Zeug zu haben, die versteinerten Verhältnisse in Bewegung zu bringen. Er räusperte sich, als wollte er erst einmal das Gedachte verschlucken, dann sagte er zögernd: „Tja, aber wie nennen wir das Institut?“ Liebig sah auf. Er wollte schon sagen, der Name ist doch nicht so wichtig, aber er biß sich auf die Zunge. Er begriff in dem Augenblick, daß Wernekingk zugestimmt hatte und bereits viel weiter mit seinen Gedanken war als er selbst, da er noch einmal das Gesagte überdachte. „Ich sehe, mein alter Freund hat Feuer gefangen.“ Umpfenbach strahlte, als hätte er den beiden eine Freude gemacht und würde nun mit Dank-

barkeit überschüttet. „Also, der Name, das ist wirklich eine schwierige Geschichte, über die wir nachdenken müssen. Nennen wir es ‚chemisches‘ oder ‚chemisch-physikalisches Institut‘, dann ist dieser Name bei uns in Deutschland nicht vielsagend genug. Wer weiß schon, was Physik oder Chemie ist. Ich halte dafür, es mit der Medizin oder besser Pharmazie zu verbinden, das spricht breitere Kreise an, also etwa ‚chemisch-pharmazeutisches Institut‘.“

„Von mir aus auch ‚mathematisch-chemisch-physikalisch-pharmazeutisch-technisches Institut‘; Hauptsache, das Institut wird wahr, für den richtigen Inhalt werden wir schon sorgen.“

„Nicht so ungestüm, mein junger Freund, Umpfenbach hat recht, der Name ist sehr wichtig. Denken Sie daran, wir wollen auch durch die Zahl der Schüler beweisen, wie nötig das Institut gebraucht wird. Und, ich denke, auch ein richtig gewählter Name übt Zugkraft aus.“

„Ich müßte es eigentlich wissen, denn das hat mein Vater mir schon aufs Butterbrot geschmiert; ein guter Name für eine Droge ist der halbe Verkauf.“

„Also dann...“ Umpfenbach sah Liebig an, als wollte er ihn auf etwas aufmerksam machen, und Liebig, der ihn mit großen Augen anblickte, verstand. „Also dann“, wiederholte er die Worte des Mathematikers, „trinken wir auf das ‚chemisch-pharmazeutische Institut‘. Hier sind ein paar gute Flaschen, die mir mein alter Herr geschickt hat.“

Der Wein schmeckte, jeder fühlte sich in bester Gesellschaft, wußte sich verstanden und verbunden durch ein gemeinsames Ziel. Die Stimmung erreichte ihren Höhepunkt, als Umpfenbach erzählte, daß die Kaserne geräumt und die Garnison nach Worms verlegt werden sollte, um die dauernden Streitigkeiten zwischen Soldaten und Studenten aus der Welt zu schaffen.

„Das ist ja ganz großartig“, Wernekingk strahlte, „wenn das zutrifft, meine Herren, dann gibt es Räumlichkeiten genug, nicht die schlechtesten, und es müßte doch mit dem Teufel zugehen, wenn wir da nicht unser ‚chemisch-pharmazeutisches Institut‘ unterbrächten. Trinken wir auf unsere glorreichen Infanteristen, die der Wissenschaft das Feld räumen!“

„Und auf unsere Studenten, die so tapfer für ihre Mädchen und ihr zukünftiges Institut gestritten.“

„Sie leben hoch, hoch, hoch!“

Die Männer erhoben sich, die Gläser klangen, die Augen leuchteten, und sie fanden sich plötzlich dabei, ein Lied der Burschenschaft zu singen, erst zögernd, dann immer selbstbewußter und kräftiger.

„Ich glaube, wir können keinen besseren Abschluß des Abends und Beginns unseres Unternehmens mehr finden“, sagte Umpfenbach, nachdem das Lied verklungen war. „Sagen wir unserm Liebig Dank für die Gastfreundschaft. In einer Woche möchte ich Sie bei mir begrüßen. Wenn Liebig sich ranhält, können wir dann die Eingabe fertig machen und dem Senat übergeben. Trinken wir aus auf das ‚chemisch-pharmazeutische Institut‘.“

Professor „Sagteschon“

Der Senatsvorsitzende eröffnete die Debatte über den Antrag der Professoren Liebig, Umpfenbach und Wernekingk auf Errichtung eines chemisch-pharmazeutischen Instituts. Als erster sprach der Professor „Sagteschon“, so genannt, weil er seine Rede stets mit der Redewendung spickte: schon dieser, schon jener, schon Hinz oder Kunz haben gesagt.

So begann er auch heute mit den Worten: „Schon Plato sagte, die Erscheinungen sind Schatten, nur die Ideen können wahr sein, unvergänglich. Wir sind eine Universität, die höchste Bildungsstätte im Lande. Wir haben die Aufgabe, dem Willen unserer Landesherren untertänigst zu dienen, allerhöchst daselbst Staatsdiener auszubilden, Männer der Bildung. Wo aber steht es geschrieben, meine Herren Senatoren, daß an einer Universität Apotheker, Seifensieder, Bierbrauer, Likörfabrikanten, Färber, Essigsieder, Drogisten oder Spezereikrämer ausgebildet werden sollen? Was für ein Ansinnen, meine Herren, die höchste Bildungsstätte mit derartigen Elementen zu durchsetzen. Wir sind doch keine Handwerkerbildungsanstalt. Nichts gegen Bierbrauer, hm, nichts gegen Apotheker, meine Herren Senatoren, aber die Universität ist doch kein Mädchen für alles. Schon in der Bibel steht, werfet die Perlen nicht vor die Säue. Entschuldigen Sie, meine Herren, aber das mußte mal drastisch ausgesprochen werden. Hm, wir sind schließlich durch die Gnade unseres allerhöchsten Landesherren berufen, Ehre und Ansehen der Gießener Universität zu wahren, besonders seit wir vor noch nicht langer Zeit bei allen



Fürstenhäusern des Reiches wegen republikanischer Umtriebe in Verruf gekommen sind. Meine Herren, lassen Sie Seifensieder und Färber auf der Universität zu, dann steht das Schlimmste zu befürchten, für die Bildung, für die Politik, für das Wohl und Wehe der althehrwürdigen Universität!“

Damit setzte sich Professor „Sagteschon“, strich sich seinen Schnauzbart und blickte um sich, als wollte er sagen: Meine Herren, so verteidigt man die Ehre der Universität.

Viele nickten ihm beifällig zu.

Als zweiter sprach Professor Vogt, ein großer breitschultriger Mann mit nachdenklich gekrauster Stirn und buschigen Brauen über froh in die Welt blickenden Augen.

„Meine Herren“, begann er lächelnd, „wie mein Vorredner schon sagte, soll die Universität die höchste Bildungsstätte im Lande sein. Hierin stimmen wir wohl alle überein. Was jedoch die Auslegung betrifft, so muß hier entschieden widersprochen werden.

Es gab eine Zeit, in der nur die Theologie das geistige Leben bestimmte. Seitdem aber hat sich der Gesichtskreis der Menschheit gewaltig erwei-

tert, und er erweitert sich täglich. Soll die höchste Bildungsstätte daran vorbeisehen? Dann würde sie unzweifelhaft ihrer Aufgabe nicht mehr gerecht werden, Rang und Ansehen verlieren.

Sinn und Aufgabe der Universität ist es, die geistige Kultur allseitig zu fördern, die Bildung auszubreiten und damit auch dem materiellen Wohl aller zu nutzen. Wer kann bestreiten, daß durch die Naturwissenschaft, Physik, Chemie, Botanik und Mineralogie unser Leben gewaltig bereichert wurde? Neue Einsichten wurden gewonnen, Naturerscheinungen erklärt; Entdeckungen und Erfindungen erleichterten und verbesserten unser Leben. Eine Einrichtung, die diese Arbeit fördert, ja überhaupt erst ermöglicht, dient nicht nur der Universität, der Bildung allgemein, sondern auch den Zwecken des Staates und der Wirtschaft. Wir sollten es daher begrüßen, daß die Professoren Umpfenbach, Wernekingk und Liebig die Initiative ergriffen haben, ihrem Antrag zustimmen und sie bei der Errichtung des Instituts unterstützen.“

Vogt blieb noch einen Augenblick stehen, nickte seinem Vorredner, der ihn unfreundlich musterte, heiter zu und blickte in die Runde, um festzustellen, wer ihm wohl zustimmte.

Der Senat tagte den ganzen Nachmittag, ohne zu einem Ergebnis zu gelangen. Die Mehrheit sprach sich gegen den Antrag aus. Da aber die andern immer wieder aufstanden und erklärten, wie notwendig das geforderte Institut sei, empfahl der Vorsitzende, einer privaten Gründung nichts in den Weg zu legen.

Als Medizinprofessor Vogt seine drei Kollegen davon unterrichtete, brummte Wernekingk enttäuscht: „Da haben wir's wieder, nichts hat sich geändert. Der Geist ist das einzig Wahre, uns fehlen nur Ideen; ob wir guten Stahl, gute Seife, oder gute Arzneien haben, ist unwichtig. Worauf trinken wir jetzt?“

„Auf das chemisch-pharmazeutische Institut“, entgegnete Liebig, „oder sollten wir etwa die Waffen strecken? Ich denke, wir gründen das Institut und geben dies in allen Zeitschriften bekannt. Ich bin überzeugt, wir werden keinen Mangel an Schülern haben.“

„Recht so“, stimmte Umpfenbach bei, „es lebe das chemisch-pharmazeutische Institut. Wir fangen mit den einfachsten Mitteln an, und sobald der Zustrom an Schülern zunimmt, wird man auch seitens der Universität und Landesregierung nicht mehr tatenlos zusehen können.“

„Jawohl, ganz meiner Meinung“, pflichtete Vogt ihm bei. „Wir werden auch dem Senat keine Ruhe gönnen, und außerdem sollten wir uns an die Landesregierung wenden. Schmidt ist übrigens bereit, die Vorlesungen in Physik zu übernehmen. Und Sie vier werden es schaffen.“

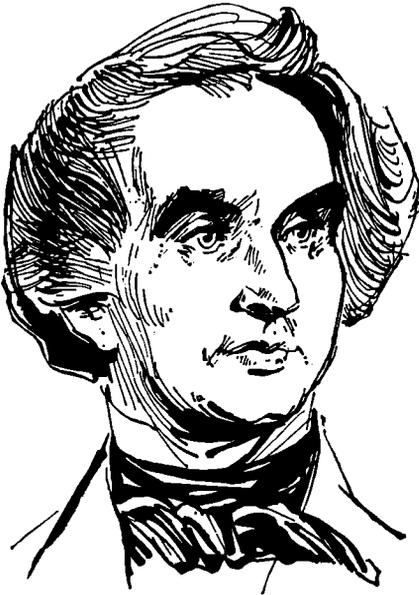
DER ZUSAMMENBRUCH

Freuden und Sorgen

Acht Jahre waren vergangen. Professor Liebig schief seinem dreißigsten Geburtstag entgegen. Er war spät ins Bett gekommen, hatte eine unruhige Nacht und träumte von unangenehmen Dingen. Dann wurde er durch den Gesang von etwa fünfzig Studenten geweckt. Erst hörte er das Lied „Im schönsten Wiesengrunde...“, dann erklangen nacheinander Volkslieder aus Frankreich, England, Amerika und Rußland, gesungen von den ausländischen Studenten.

Ja, wenn der Senat und die Landesregierung es auch nicht merkten, Gießen war Weltstadt geworden. Wie lange schon? Vor über acht Jahren hatte er mit Schmidt, Umpfenbach und Wernekingk das chemisch-pharmazeutische Institut eröffnet. Im ersten Jahr besuchten es zwei Schüler, im Oktober des Jahres 1827 dagegen mußte er schon bekanntmachen, daß für den Winterkurs 1827/28 alle Plätze besetzt waren. Von diesem Zeitpunkt an reichten die Plätze des Instituts, das im ehemaligen Wachhäuschen der Kaserne untergebracht worden war, nicht mehr aus. Nur mit Bitterkeit vermochte er daran zu denken, daß trotz aller Erfolge noch immer nicht die Mittel für die Erweiterung des Instituts bereitgestellt wurden.

In den entferntesten Ländern der Erde sprach man von Gießen, einer sonst wenig bekannten und unscheinbaren Universitätsstadt. Aus Amerika kam man, um hier Chemie zu studieren. Das kleine Ländchen Hessen wurde bekannt durch das Institut, aber was die Regierung für das Institut tat, war ungenügend. Man hatte alles der privaten Initiative überlassen. Liebig hatte von seinem kleinen Gehalt Instrumente, Chemika-



JUSTUS v. LIEBIG

lien, den Assistenten und Institutsdiener bezahlt. Sein Vater hatte helfen müssen, ja, er war in den ersten Ferien so abgebrannt nach Darmstadt gekommen, daß er als Professor von seinem alten Herrn ein paar Gulden Taschengeld erbitten mußte.

Gewiß, man hatte nach und nach sein Gehalt erhöht, hatte mehr Mittel für das Institut bewilligt, aber längst nicht der geleisteten Arbeit und den wachsenden Aufgaben entsprechend. Daß man seit Jahren mit ansah, wie er seine Gesundheit ruinieren mußte, nur weil man keine 3000 Gulden für die Erweiterung des Instituts aufbrachte, während die Luxusbauten ein Vielfaches verschlangen, das verbitterte ihm das Leben.

Aber an diesem Tage sollten die trüben Gedanken nicht Herr über ihn werden. Es gab genügend Erinnerungen, die das Herz höher schlagen ließen, und die Gegenwart der Studenten draußen vor dem Fenster, seine Frau, seine beiden Söhne und sein Töchterchen im Hause, seine Freunde in Paris, England, Schweden und vor allem sein Freund Friedrich Wöhler in Kassel, sie alle gehörten in sein Leben, erfüllten es mit Freude und Sonnenschein. Und heute sollte ungetrübt die Sonne scheinen, wollte er sich auf das besinnen, was erreicht war, um klar zu entscheiden, welchen Weg er nun weiter zu beschreiten hatte, mit oder ohne Universität.

Die Studenten ließen ihn bereits hochleben, er mußte sich beeilen, um sie nicht zu enttäuschen. Er wollte nicht einfach aus dem Fenster zu ihnen sprechen, er hatte den Wunsch, an diesem Tag wie an allen anderen mit-ten unter ihnen zu weilen.

Begrüßung, Bewirtung, Einladung für den Nachmittag, wo auf der Wiese hinter dem Haus die Tafel eingerichtet werden sollte, waren vorüber. Erschöpft ließ sich Justus am Frühstückstisch nieder, stand wieder auf, küßte sein Jettchen, strich den Kindern über die Haare und trank auf einen Zug den Kaffee hinunter.

„Du bist ja ganz aufgeregt“, sagte Jettchen leise, legte ihren Arm um seine Schulter und ihre Wange an seinen Kopf.

„Du bist die beste Frau der Welt, ohne dich wäre ich schon längst am Ende.“

Jettchen, mit ihrem dunklen, in der Mitte gescheitelten Haar, lächelte still vor sich hin. Neunzehn Jahre alt war sie gewesen, als sie Justus geheiratet hatte, und er selbst war gerade dreiundzwanzig Jahre alt geworden. Eigentlich waren sie damals noch große Kinder, aber vielleicht waren sie gerade deshalb so glücklich. Justus war schon Professor, als sie sich kennenlernten. Sie wollte es gar nicht glauben, als es ihr der Vater, der gestrenge Herr Hofkammerrat Moldenhauer, sagte.

„Justus und Professor“, hatte sie lachend gesagt, „der ist doch noch ein Junge.“ Sie mochte ihn gern, wie er so unbekümmert, seiner Sache so gewiß von seinen Aufgaben und Zielen berichtete. Ans Heiraten hatte sie eigentlich nicht gedacht, oder vielleicht doch ein bißchen? Vielleicht für später? Aber als sie Justus einige Monate gut kennengelernt hatte, erkannte sie in dem Jüngling auch den Mann. Er wirkte nur so jung und würde immer so wirken, weil er einfach und natürlich war. Dabei stand er mit beiden Füßen auf der Erde. Er kannte das Leben, wußte, was er wollte, war begeistert für alles Schöne und Gute und verstand, andere zu begeistern, mitzureißen. Je besser sie ihn kannte und verstand, desto mehr liebte sie ihn, und als er sie dann fragte: „Willst du meine Frau werden?“ zögerte sie keine Sekunde.

Nun waren sie bereits sieben Jahre verheiratet. Ihr Ältester ging schon zur Schule, aber sie liebten sich wie im ersten Jahr ihrer Ehe, das heißt, eigentlich noch tiefer und inniger, und so verstanden sie sich auch immer

besser. Justus war der gleiche geblieben, seiner Sache ganz hingegeben, ein verantwortungsbewußter, energischer und unermüdlich arbeitender Mann, ein berühmter dazu. Das hatte seine guten und schlechten Seiten. Sicher, sie war stolz auf ihn, aber die Verpflichtungen häuften sich, und Justus war viel zuwenig daheim.

Die Arbeit zehrte an seinen Kräften. Die ungesunde Luft in dem Laboratorium, das nicht einmal einen Abzug besaß, schädigte seine Lunge. Er arbeitete noch immer mitten unter den Studenten, da man seinen Antrag auf Anbau eines Arbeitszimmers und Hörsaals schon jahrelang ver-



schleppte. Wenn die Arbeiten mit giftigen und besonders stinkenden Substanzen auch in dem Säulengang vor dem Institutsgebäude ausgeführt wurden, so war die Luft des Labors doch mit Dampf, Rauch, allen möglichen Gasen und sonstigen Ausdünstungen verpestet. Für eine kurze Zeit konnte man das ertragen, aber nicht jahraus, jahrein. Sie verstand und billigte daher den Entschluß ihres Mannes, die Professur noch in diesem Jahr aufzugeben, wenn Universität und Ministerium keine Abhilfe schafften.



Wo das Forschen gelebt wurde

Auf dem Weg ins Institut, den er auf Anraten seines Arztes seit Jahren zu Fuß zurücklegte, gedachte Liebig der vergangenen Zeit. Wie schnell doch die Erinnerungen vorübereilten. Ereignisse, die Tage und Monate gedauert hatten, schossen in Sekundenschnelle durch das Gehirn.

Er sah das verfallene Gartenhäuschen, das abweisende Gesicht Zimmermanns, der nun schon sechs Jahre tot war. Er dachte an den immer unermüdlichen, polternden Umpfenbach, den nichts aus seinem Gleichmut werfen konnte, und Wernekingk, der ebensoschnell verzagte wie sich begeisterte. Sie und später besonders Schmidt halfen tatkräftig mit, das Institut aufzubauen.

Wie leer war im ersten Jahr das Laboratorium gewesen, verglichen mit den folgenden! Zuerst hatte er seine Kraft auch den Forschungsarbeiten widmen können, aber die wachsende Zahl der Schüler nötigte ihn bald, alle Energie auf deren Ausbildung zu verwenden. Er hatte da etwas begonnen, was ohne Beispiel war.

Im Labor Gay-Lussacs waren sie höchstens fünf Schüler gewesen. Die großen Chemiker nahmen auch nur fortgeschrittene Studenten. Sie lernten, indem sie gemeinsam mit dem Meister an einer Aufgabe arbeiteten. Diese Maßstäbe reichten nicht aus für sein Institut. Er wollte Anfänger und Fortgeschrittene ausbilden, also mußte er neue Wege suchen, um die Studenten systematisch mit den Grundkenntnissen der Chemie vertraut zu machen und sie dann selbständig arbeiten zu lehren. Er wollte den Studenten den dornenvollen Weg ersparen, den er selbst hatte gehen müssen. Während des Sommersemesters besuchten die Studenten vor allem die Vorlesungen in Chemie, Physik, Mineralogie, Mathematik und Botanik; im Wintersemester arbeiteten sie von morgens bis abends praktisch im Labor. Der Ausbildungsgang bewährte sich, vor allem auch die Methode, die Studenten in die praktische Arbeit einzuführen. Zuerst lernten sie die qualitative, dann die quantitative Analyse. Bei der qualitativen Analyse bestimmte der Student, welche Elemente an einer Verbindung beteiligt waren; durch die quantitative Analyse lernte er die Mengenverhältnisse der Elemente einer Verbindung zu ermitteln. Er prüfte jeden, bevor er ihm eine schwierigere Aufgabe anvertraute. So war er stets unterrichtet über die Fähigkeiten jedes seiner Schüler. Be-

herrschten sie die Analysen, dann hatten sie chemische Präparate anzufertigen.

Der Herstellung von Präparaten wandte er besondere Aufmerksamkeit zu. Hierbei wurde der Schüler mit den vielfältigen chemischen Eigenschaften eines Stoffes bekannt. Zuerst mußte er ihn aus dem Rohmaterial darstellen und dann in seine zahlreichen Verbindungen überführen.

Waren die Studenten in der Darstellung chemischer Präparate geübt, dann wurde jeder mit einer neuen Forschungsaufgabe betraut. Löste er sie, waren Schüler und Lehrer gleich froh, der Schüler, weil er den Nachweis erhielt, das Institut erfolgreich besucht zu haben, Liebig, weil er wieder einen jungen Menschen zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt hatte.

Ja, er wollte keine Studenten ausbilden, die alles hübsch auswendig konnten und nachplapperten, was andere erforscht und gedacht hatten. Buchstabengelehrsamkeit war ihm verhaßt. Ein junger Mensch mußte einen offenen Blick für die Wirklichkeit haben, er sollte befähigt werden, Aufgaben zu erkennen und zu lösen.

So schrieb er keinem Studenten vor, wie er die gestellte wissenschaftliche Aufgabe zu lösen habe. Er beriet ihn, sprach mit ihm über die möglichen Wege, überließ es jedoch ihm, einen gangbaren Weg zu finden. Und das spornte den Eifer eines jeden an. Jeder fühlte sich als Pionier in einem noch unentdeckten Land der Wissenschaft, jeder entfaltete seine eigenen Anlagen, jeder trug durch seine besonderen Fähigkeiten dazu bei, die Wissenschaft, ihre Methoden und Kenntnisse, zu bereichern. Sie arbeiteten zwar gemeinsam auf einem Gebiet, doch jeder mußte seinen Abschnitt selbständig bestellen.

Welch eine Arbeitslust herrschte im Institut, Welch eine Begeisterung und Freude! Sie arbeiteten, wenn der Tag begann, bis zur sinkenden Nacht; Zerstreuungen und Vergnügungen gab es fast nicht. Die einzigen Klagen, die sich stets wiederholten, waren die des Dieners, der am Abend, wenn er reinigen wollte, die Arbeitenden nicht aus dem Laboratorium bringen konnte.

Um die besten Studenten zu belohnen, setzte er Preise aus: ein Laboriermesser mit Platinklinge und Garnierung von Silber und Palladium, eine chemische Lampe und acht beglaubigte Ehrenzeugnisse. Wer an dem Wettbewerb teilnahm, mußte sich einer besonderen Prüfung unterziehen,



in der ihm dreißig Fragen zur schriftlichen Beantwortung vorgelegt wurden. Es war unglaublich, mit welcher Begeisterung die Schüler dem Aufruf folgten. Aller Eifer schien noch um ein vielfaches belebter, allen schienen die Kräfte gewachsen zu sein. Er war erfreut und beglückt über die Masse von Kenntnissen, über die Gründlichkeit des Studiums seiner Schüler. Und diese lernten den Umfang ihres Wissens und ihre Schwächen kennen.

Wer das Institut verließ, hatte gelernt, selbständig zu arbeiten und zu denken.

Wie oft hatten ehemalige Schüler Liebig geschrieben oder ihn besucht, nur um ihm zu sagen, daß ihr Studium in Gießen zu den schönsten Erinnerungen, daß diese Zeit zu der fruchtbarsten ihres Lebens gehörte.

Wie schnell hatte sich das in der ganzen Welt herumgesprochen! Niemand war glücklicher darüber als Liebig. Eine besondere Freude bereitete ihm Gay-Lussac, als er ihm seinen eigenen Sohn als Schüler anvertraute.

In wenigen Jahren war das Unterrichtssystem aufgebaut worden. Nun hatte er mehr Freiheit für die chemische Forschung. Auch hier konnte er mit seinen Ergebnissen und denen seiner Schüler zufrieden sein. Er durfte es sagen, er hatte das erste chemische Institut geschaffen, in dem einer großen Zahl von Schülern das Forschen gelehrt wurde. Der Ruf, das erste chemische Lehrinstitut der Welt zu sein, verband sich mit dem Ruf des ergiebigsten Forschungslaboratoriums. Seine Schüler hatten ebenso Anteil daran wie er. Wenn sie auch nur kleinere Untersuchungen ausführten, ihre Ermittlungen waren unentbehrliche Mosaiksteine.

Er war auch froh, daß sich kein größeres Unglück ereignet hatte, obgleich sie mehrfach mit Giften und explosiven Stoffen gearbeitet hatten. Er selbst war allerdings einmal in ernste Gefahr geraten.

Im Oktober 1830, ihm stand noch alles genau vor Augen, hatte er sich wieder einmal die Knallsäure vorgenommen. Zum Glück hatte er mit dieser Arbeit vorsichtshalber nach Feierabend begonnen. Er hielt eine Schale mit Knallsilber in der Hand, das er mit Schwefelammonium zersetzen wollte. In dem Augenblick, da der erste Tropfen des Schwefelammoniums auf das Knallsilber gefallen war, explodierte die Masse unter seiner Nase. Er wurde rücklings niedergeworfen und war 14 Tage lang taub gewesen und nahe daran, zu erblinden. Von dem Knallsilber,

dessen Untersuchung ihm die ersten großen Erfolge gebracht hatte, wollte er seitdem nichts mehr wissen.

Bei der Untersuchung anorganischer Stoffe schien er überhaupt vom Pech verfolgt zu sein. Im Jahre 1828 war er um die Entdeckung eines Elementes gekommen. Er hatte eine Salzquelle untersucht und dabei Chlor in die Sole eingeleitet. Die Flüssigkeit färbte sich nach und nach dunkelgrau. Was hatte sich gebildet? Er destillierte die Flüssigkeit und erhielt eine dickflüssige schwarzrote Substanz. Sie sah aus wie Chlorjod und roch auch so. Allerdings hatte er bemerkt, daß sie sich nicht ganz wie Chlorjod verhielt, sondern hier und da abweichend reagierte.

Er hatte damals so viele andere Arbeiten unter der Hand, daß er es unterließ, nach den Ursachen der abweichenden Reaktionen zu forschen. Das brachte ihn um den Ruhm, ein neues Element entdeckt zu haben, denn was er für Chlorjod gehalten hatte, war in Wirklichkeit ein noch unbekanntes Element, das zwischen Chlor und Jod stand und das einige Monate später von dem französischen Chemiker Balard aus dem Meereswasser gewonnen und charakterisiert wurde. Als er von der Entdeckung Balards gelesen hatte, blieb ihm nichts anderes zu tun übrig, als die Flasche mit der schwarzroten Flüssigkeit aus dem Präparatenschrank zu nehmen und seinen Assistenten und Schülern das neue Element – Brom – vorzuführen.

Sie hatten sich über die Entdeckung Balards gefreut, und doch waren sie alle verstimmt, daß Liebig daran vorbeigegangen war. Er hatte den Schlüssel in der Hand gehalten, um das Tor zu einem Naturgeheimnis aufschließen zu können. Die abweichenden Reaktionen waren die Zeichen, die ihm den Weg wiesen, doch er hatte sie nicht beachtet und war ahnungslos an dem Tor der Erkenntnis vorübergegangen.

Dieser Fehlschlag hing jedoch damit zusammen, daß er seine Kräfte auf die Untersuchung organischer Stoffe konzentriert hatte. Die Analyse der Kohlenstoffverbindungen, die in den letzten Jahren ausgeführt worden waren, übertrafen alles bisher Dagewesene. Sechs Jahre hatte er probiert, überlegt, skizziert, bis es ihm endlich gelang, jenen so einfachen Apparat zu konstruieren, mit dem erstmals in größerem Umfang organische Analysen auszuführen waren. Im Frühjahr 1831 hatte er sich von seinem Assistenten Dr. Ettlting den Kaliapparat blasen lassen. Jeder, der das Institut besichtigte, wollte den Kaliapparat sehen, und der Institutsdiener Aubel

trug ihn auch jedesmal unter einem feierlichen Schnaufen herbei, als müßte auch er die Bedeutung des Apparates bezeugen.

Wie wichtig doch ein Instrument für die Forschung ist! Über vierhundert organische Analysen wurden jährlich allein in seinem Institut durchgeführt, Analysen, von denen jede einzelne vorher Monate oder Jahre gedauert hätte. Und wie einfach war der Apparat! Gerade in seiner Einfachheit lag der große Fortschritt. –

Er war schon am Ziel. Er blieb einen Augenblick stehen, atmete schwer – daß ihn der Spaziergang schon anstrenge! – dann straffte er seinen Körper und ging mit kurzen Schritten auf das Tor der eisernen Umzäunung zu. Nie hätte er es sich verziehen, in nachlässiger Haltung oder Kleidung vor seine Studenten zu treten.

Ein außergewöhnlicher Unterricht

Mit einem Blick umfaßte er das Gebäude, das ihm vor acht Jahren wie ein Palast erschienen war, jetzt aber viel zu klein war, um allen Bewerbern Platz zu bieten. Plötzlich stockte er: Das Institut zeigte ein ungewöhnliches Äußeres.

Vor dem Säulengang hing eine mit Girlanden umwundene Tafel: Zum 30. Geburtstag, darunter eine Kohlezeichnung, unverkennbar Liebig, nur Hakennase und Augen übertrieben groß. Vor den beiden Säulen standen zwei Studenten, sie salutierten, der eine hielt vor sich eine Waage, der andere einen Kolben mit Gegenstromkühler. Liebig nickte ihnen zu und wollte schon sagen, nun aber an die Arbeit, als er durch die weitgeöffnete Tür ins Laboratorium sah.

Ein ungewöhnlicher Anblick ließ ihn erneut verharren. In der Mitte, auf dem Herd, auf dem sonst Öfen mit glühenden Kohlen rauchten, war der Kaliapparat aufgebaut. Die Arbeitstische links und rechts an den Wänden, sonst überfüllt mit Geräten, Apparaten und Chemikalien, waren wie Ausstellungstische belegt mit den verschiedensten Stoffen, die im Institut erstmals untersucht und dargestellt worden waren. An den Wänden hingen Tafeln, auf denen die Entdeckungen und Veröffentlichungen Liebigs aufgeführt waren. Auf einer Riesentafel im Hintergrund las er:

„Unterrichtsgang des Liebigschen Instituts, Kurs für Anfänger, Kurs der Fortgeschrittenen, Meisterarbeiten.“

Den Raum, der sonst von ätzenden Dämpfen und Gasen verpestet war, erfüllte reine Luft, und an Stelle des Zischens, Rumorens, Brodelns und Kochens, des Hustens, des Gesumms von Fragen und Antworten, herrschte eine feierliche Stille.

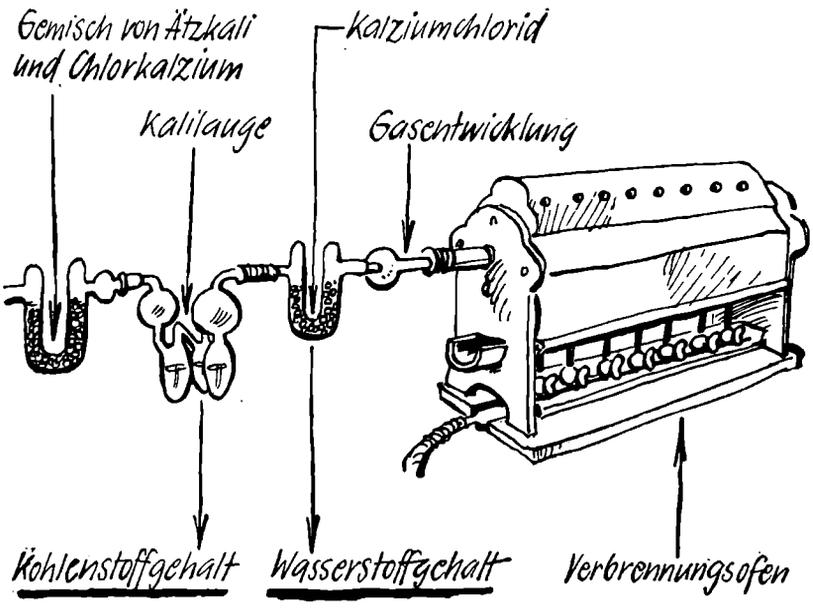
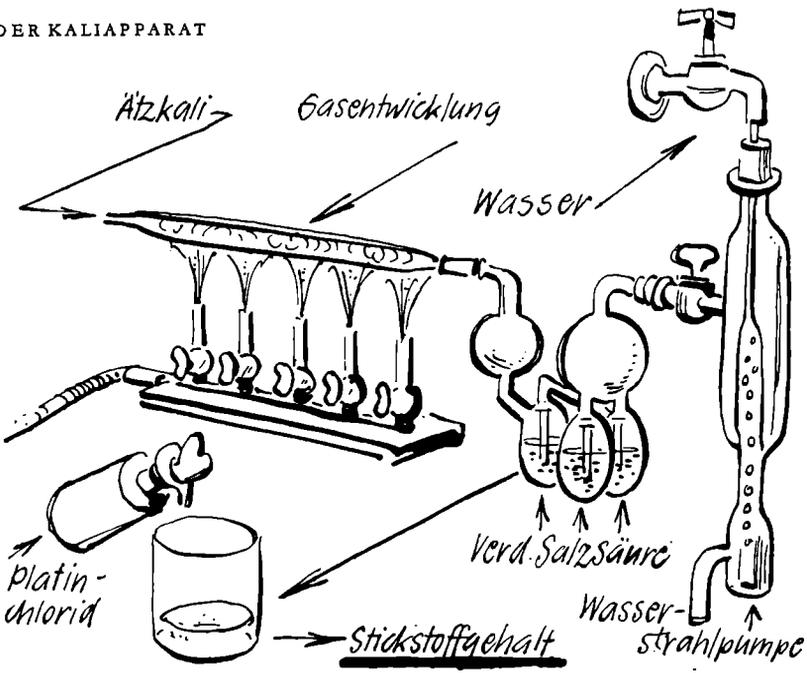
Seine Studenten, sonst mit Analysieren, Präparieren, Destillieren, Filtrieren und all den vielen andern chemischen Handgriffen unablässig beschäftigt, standen etwas verlegen lächelnd still im Hintergrund. Statt der Arbeitskleidung mit den spaßigen Kopfbedeckungen, die sie gegen den Kohlenstaub und -ruß trugen – Papiertüten, Zipfelmützen aus Leinen –, trugen sie ihren Gesellschaftsanzug. Sie freuten sich, daß ihnen die Überraschung gelungen war.

Einer von ihnen trat nun vor und sagte feierlich: „Hochverehrter, lieber Herr Professor. Wir erlauben uns, Sie an Ihrem Ehrentag auch im Laboratorium auf das herzlichste zu begrüßen. Hier, an dieser Stätte, ist in den letzten Jahren der herrlichste Unterricht erteilt und die chemische Forschung entwickelt worden. Seitdem hat die Chemie in Deutschland eine Heimat. Ihre Schüler, von Dankbarkeit erfüllt, haben alles, was geleistet worden ist, zusammengestellt. Wir möchten, daß Sie heute einmal innehalten auf Ihrem Forschungsgang in die geheimnisvolle Welt der Stoffe, daß Sie beschaulich zurückblicken auf das, was Sie geleistet haben, um neue Kraft zu gewinnen, den erfolgreichen Weg fortzusetzen. Wir bitten Sie daher, hier auf diesem Stuhl Platz zu nehmen und uns zu erlauben, heut den Unterricht zu erteilen. Als erster wird Doktor Willert über die Geschichte des Kaliapparates sprechen. Dürfen wir das Wort ergreifen?“

Professor Liebig sah dem Sprecher und dann jedem einzelnen der Studenten in die Augen, dann nickte er und setzte sich, ohne zu wissen, ob er sich mehr über seine Schüler freuen sollte oder über den Ausfall des Unterrichts, wodurch ihm eine Verschnaufpause gewährt war.

Willert trat vor, verbeugte sich und begann: „Wer je die Analyse organischer Stoffe ausgeführt hat, bevor es den Kaliapparat gab, weiß, wieviel Zeit, Geduld und Ausdauer, wieviel Berechnungen dazu erforderlich waren. Nur die erfahrensten, geschicktesten und umsichtigsten Chemiker konnten sich daran wagen.“

DER KALIAPPARAT



Zur Analyse von sieben organischen Säuren benötigte der große Berzelius achtzehn Monate. Der französische Chemiker Chevreul arbeitete dreizehn Jahre an der Analyse fetter Stoffe. Die gleichen Arbeiten können mit dem Kaliapparat von einem fortgeschrittenen Schüler in vier Wochen beziehungsweise zwei Jahren durchgeführt werden.

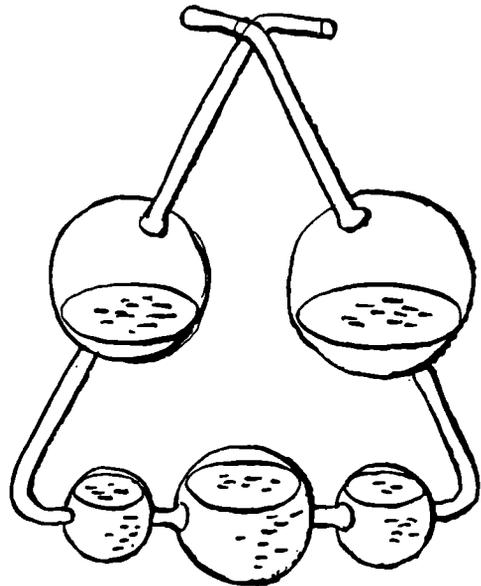
Seit über fünfzig Jahren sucht man, die organischen Stoffe zu erforschen. Lavoisier entwickelte ein Verfahren, um die Elemente einer organischen Verbindung zu bestimmen. Nach und nach erkannte man, daß die ungeheure Vielfalt der organischen Stoffe aus nur drei oder höchstens vier Elementen – Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff – gebildet wird. Feste, flüssige oder gasförmige Stoffe, saure oder süße, blaue, rote oder gelbe Farben, Nahrungsmittel oder Gifte – sie alle bestanden aus den gleichen wenigen Elementen!

Dafür gab es nur eine Erklärung: Jede organische Verbindung enthielt die einzelnen Elemente in verschiedener Menge. Um eine Verbindung genauer kennenzulernen, mußte man feststellen, wieviel Atome des Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Sauerstoffs oder Stickstoffs am Aufbau des jeweiligen Stoffes beteiligt waren. Die Chemiker mußten die quantitative Analyse der organischen Stoffe entwickeln.

Lavoisier war dies nicht mehr gelungen, erst Gay-Lussac und Thenard fanden eine Methode, die nach und nach von Berzelius, Dumas und Döbereiner verbessert wurde. Aber diese Methode blieb ein Spezialwerkzeug, das selbst in den Händen der Meister nur unsichere Ergebnisse lieferte.

Hier auf dem Herd vor unser aller Augen steht das Instrument, mit dem die organische Chemie zur gleichen Vollkommenheit wie ihre Schwester, die anorganische, gelangte. Mehr als tausend Analysen wurden allein in Gießen ausgeführt, Tausende überall da, wo man den Angaben unseres verehrten Professors folgte und seinen Apparat nachbaute. Hierdurch lernten wir so viele neue organische Stoffe kennen, daß die Schwierigkeit heute darin besteht, sie in ein wissenschaftliches System zu bringen.

Der Kaliapparat ist so gebaut, daß er die mengenmäßige Ermittlung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs eines organischen Körpers sicher ermöglicht. Betrachten Sie dieses Kleinod, in dem die Erfahrungen und Gedanken sechsjähriger Arbeit enthalten sind. Wie sinnvoll sind seine Teile geordnet: der Kohlenofen, der mehrfach unterteilt wurde,



damit das darüberliegende Verbrennungsrohr nach und nach mit glühenden Holzkohlen umgeben werden kann. Dadurch können wir die Geschwindigkeit, mit der die Substanz im Rohr verbrannt werden soll, genau regeln und verfolgen.

Nehmen wir also zum Beispiel Alkohol, wiegen ihn und verbrennen ihn mit Kupferoxid (CuO) – der Sauerstoffquelle – im Verbrennungsrohr. Der Wasserstoff der Verbindung verbrennt zu Wasser, das in diesem kugelförmig erweiterten Rohr von Calcium-Chlorid zurückgehalten wird.

Der Kohlenstoff der Verbindung verbrennt zu Kohlendioxid und wird von Kalilauge in diesem zweiten Auffanggefäß absorbiert.

Wiegen wir nach der restlosen Verbrennung beide Auffanggefäße, können wir aus ihrer Gewichtszunahme leicht die Menge des Wasserstoffs und des Kohlenstoffs errechnen. Es bleibt uns nur noch übrig, diese Zahlen vom Gewicht der Substanz abzuziehen, um die Sauerstoffmenge zu ermitteln.

Meine Herren, ich brauche nichts weiter über den Kaliapparat zu sagen; einmal erklärt und ausprobiert, spricht er für sich.

Ich übergebe das Wort unserem Assistenten Dr. Ettlting.“

Ettlting trat an eine der Tafeln heran und berichtete von den zahlreichen Untersuchungen, die im Institut durchgeführt worden waren: über die Einwirkung des Chlors auf Alkohol, über die Hippursäure, Chinasäure, über die Bildung und Konstitution des Äthers, von den Untersuchungen des Indigo, der Pikrinsäure und cyansauren Salze, von den Arbeiten über das Radikal der Benzoesäure und vielen anderen mehr.

„In allen Ländern wurde die große Bedeutung, die alle diese Untersuchungen für die Wissenschaft haben, anerkannt. Viele davon werden den Gewerben und der Medizin Nutzen bringen. Andere Arbeiten dienten unmittelbar dem praktischen Leben. Die Salzsolen von Bad Salzhausen und Theodorshalle bei Kreuznach wurden analysiert, zahlreiche Verfahren zur Herstellung chemischer Präparate und Farben bekanntgemacht.

Alle diese Arbeiten wurden ausgeführt trotz dürftigster Unterstützung seitens der Staatskasse. Wir verdanken sie der Energie und Opferbereitschaft unseres verehrten Professors und seiner Freunde. Wünschen wir unserm Geburtstagskind weiterhin Gesundheit und Schaffenskraft.“

Die Studenten ließen Liebig erneut hochleben, und dann folgten, von den Studenten dargeboten, einige Episoden aus dem Geschehen im Institut.

Professor Liebig hatte allen gern zugehört. Es erfüllte ihn mit Freude, daß diejenigen, für die er vor allem gearbeitet hatte, ihn verstanden und Dank sagten. Dieses Bewußtsein stärkte sein von Anstrengungen und Sorgen gequältes Hirn, ermunterte ihn, auszuharren und den Weg fortzusetzen. Alles, was ihn hier umgab, war aus seinen Gedanken und Händen hervorgegangen. Es war ein Teil von ihm selbst, mit dem er verbunden war wie mit seiner Familie. Erst jetzt begriff er, wie schwer es ihm fallen würde, dies aufzugeben, und doch hatte er seit Wochen diesen Gedanken erwogen, und wenn er ihn jetzt unter dem Eindruck der frohen Stunde auch weit von sich wies, er wußte, daß er ihn wieder bedrängen würde, sobald die Anforderungen des Tages erneut an seinen geschwächten Kräften zehren würden.

Die Studenten sahen ihn an, als fragten sie, hat Ihnen unser Programm gefallen, ist es uns gelungen, Sie zu erfreuen? Wir wissen ja seit langem, was Sie quält und daß Sie entkräftet sind, auch deshalb haben wir uns zusammengetan, um auf unsere Weise zu helfen.

Liebig stand auf: „Meine Herren, Sie haben mir gezeigt, daß Sie die Arbeit des Instituts verstehen und würdigen. Ich danke Ihnen für Ihren Unterricht. Wir schließen für heute das Institut, ich lade Sie ein zum Frühstück.“

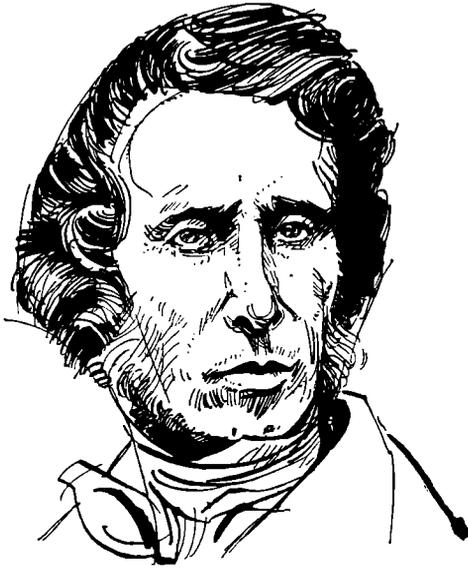
Der Freund

Frühstück, Mittag- und Abendessen waren vorbei. Liebig ließ sich aufatmend in seinen Schreibtischsessel fallen. Endlich fand er Muße, den Brief Friedrich Wöhlers in Ruhe zu lesen. Es tat ihm gut, nach diesem turbulenten Tag an seinen Freund zu denken, der ihm mit seiner Besonnenheit und seinem feinen Humor bei all seinen Kämpfen zur Seite stand. Fast beneidete er den Freund um seinen ausgeglichenen Charakter, der ihn auch bei den aufregendsten Ereignissen die Ruhe behalten ließ. In seiner Forschung gelangen ihm fast mühelos die schönsten Entdeckungen. Wöhler ging es wie dem Prinzen im Märchen, dem beim Lachen die herrlichsten Früchte aus dem Munde fielen.

Wieviel Arbeiten hatten sie gemeinsam besprochen und ausgeführt! Dabei waren sie einander wie Kampfahne gegenübergetreten, als sie erstmals voneinander hörten. Wöhler hatte 1825 eine Arbeit veröffentlicht, die Liebig für falsch hielt. Er mußte sich eines Besseren belehren lassen. Etwas später trat der umgekehrte Fall ein. Es sah aus, als sollten sie dauernd aneinandergeraten.

Wöhler hatte seine Ausbildung in Schweden bei Berzelius erhalten. Er besaß ein gründliches Wissen und war ein Meister der Experimentierkunst. Er hatte als erster reines Aluminium hergestellt. Ein Jahr später gelang es ihm, durch Erhitzen von Ammoniumcyanat Harnstoff zu erzeugen. Sein Aufsatz „Ein Beispiel von der künstlichen Erzeugung eines organischen – und zwar sogenannten animalischen – Stoffs aus unorganischen Stoffen“ rief ungeheures Aufsehen hervor.

Bis zu diesem Tage hatte die Meinung geherrscht, daß der Chemiker niemals tierische oder pflanzliche Stoffe künstlich aus unorganischen Stoffen würde herstellen können. Wöhler aber wies nach, daß er Harnstoff machen konnte, ohne dazu Nieren oder überhaupt ein Lebewesen, sei es Mensch oder Hund, nötig zu haben. Damit eröffnete er der Chemie neue



FRIEDRICH WÖHLER

weite Perspektiven, widerlegte er die idealistische Vorstellung, daß nur eine sogenannte Lebenskraft tierische oder pflanzliche Produkte zu erzeugen vermöge. Jetzt war es klar, daß die Erzeugung aller organischen Materien im Laboratorium möglich ist. Zucker, Salicin, Morphin würden künstlich hervorgebracht werden. Wenn man auch die Wege noch nicht kannte, auf denen man dies zu erreichen vermochte, weil noch viele Einzelheiten unbekannt waren, die man kennen mußte, um diese Stoffe zu entwickeln, so würde man sie doch kennenlernen!

Es war nur zu natürlich, daß sie sich immer enger zusammengeschlossen hatten. Ihr Leben war dadurch bereichert worden. Es war ein schönes Gefühl, einen guten verlässlichen Freund zu haben, der wie er in Gießen, an der Gewerbeschule in Berlin, ab 1832 an der in Kassel und ab 1836 an der Universität Göttingen forschte und lehrte.

1829 hatten sie ihre erste gemeinsame Arbeit ausgeführt. Und das kam so: Wöhler erklärte ihm eines Tages: „Es muß wirklich ein böser Dämon sein, der uns immer wieder unvermerkt mit unsern Arbeiten in Kollision bringen und das chemische Publikum glauben machen will, wir suchten dergleichen Zankäpfel als Gegner absichtlich auf. Ich denke aber, es soll ihm nicht gelingen. Wenn Sie Lust dazu haben, so können wir uns den



Spaß machen, irgendeine chemische Arbeit gemeinschaftlich vorzunehmen, um das Resultat unter unserer beider Namen bekannt zu machen. Versteht sich, Sie würden in Gießen und ich in Berlin arbeiten, nachdem wir uns den Plan eingeteilt und uns von Zeit zu Zeit über den Fortgang Nachricht gegeben hätten. Ich überlasse die Wahl des Gegenstandes ganz Ihnen.“

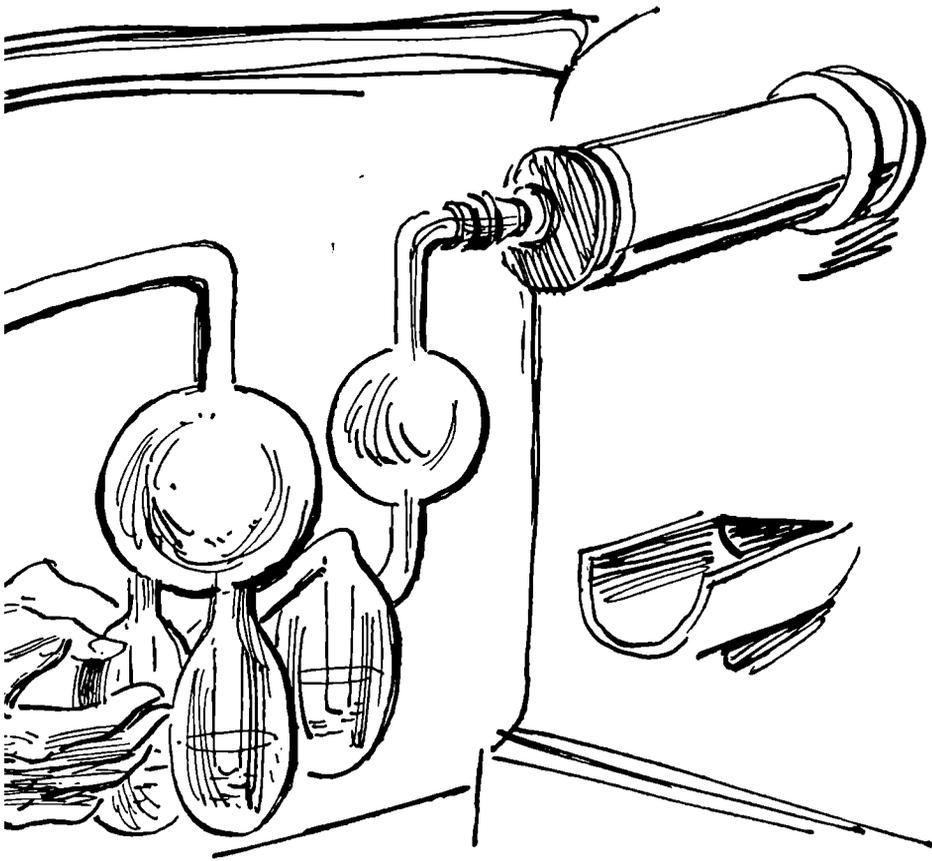
Sie arbeiteten über die Honigsteinsäure und konnten das Ergebnis wenige Monate später in Poggendorfs Annalen veröffentlichen.

Mit dieser Arbeit besiegelten sie ihre Freundschaft. „Unser Verhältnis ist mir von jeher vorgekommen“, schrieb Wöhler, „als wäre es von Jugend auf geknüpft worden, und es ist mir stets schwergefallen, in Briefen an Dich die Sprache von ganz vertrauten Freunden nicht zu sprechen. Du darfst überzeugt sein, daß ich Dir mit ganzer Seele angehöre, und daß mir unsere Verbindung eine wahre Erheiterung meines Lebens ist.“

Einige Monate später hatten sie gemeinsam die Cyansäure untersucht. Was er gemeinsam mit Wöhler anpackte, ging ihm leichter und schneller von der Hand. Die Gemeinsamkeit spornte an, sie beobachteten mehr, konnten sich beraten oder kritisieren.



Wöhlers Gedanken waren auch seine: „Es ist eigentlich ein kuriozes Verhältnis zwischen uns beiden. Wir sind die besten Freunde, arbeiten miteinander, sagen uns gegenseitig allerlei Erfreuliches, mitunter auch verschiedene Grobheiten, sind Du und Du, und keiner weiß eigentlich recht, wie der andere aussieht, was freilich nach der langen Zeit, seitdem wir uns gesehen haben, nicht zu verwundern ist. Ich mache diese Betrachtung, indem ich Deinen letzten Brief wieder lese, worin Du mir einige Vorwürfe machst, die mich eigentlich ärgern sollten, wenn ich nicht Deine gute Absicht hindurchsähe, und diese Vorwürfe nicht gänzlich unverdient wären. Allein dies alles gehört dazu, um den besten Humor in unser



Verhältnis zu bringen, und ich finde es ganz prächtig, daß es so ist, und daß die Wissenschaft einigen Nutzen davon haben wird.“

1831 hatten sie sich dann endlich wiedergesehen. Wöhler beglückwünschte ihn zum Institut: „Dein Ausbildungssystem wird Epoche machen!“ Dann hatte Liebig ihm den Kaliapparat vorgeführt.

„Ich hatte ihn mir, ehrlich gesagt, nicht so wunderbar vorgestellt. Wir müssen damit unbedingt wieder etwas Gemeinsames arbeiten.“

Bevor das verwirklicht wurde, arbeiteten beide, ohne das anfangs zu wissen, über das gleiche Thema. Sollten sie sich ärgern, daß sie sich ins Gehege kamen? Nein, sie hatten sich das abgewöhnt und lachten.

„Dein Brief ist mir ein merkwürdiger Beweis“, hatte er ihm geantwortet, „daß unsere Köpfe höchst ähnlich organisiert sind. Wenn Du in Kassel niesest, so sage ich gewiß in Gießen Prosit, und wenn Du eine Pfeife anzündest, so rauche ich wahrscheinlich auch; jetzt glaube ich an das Unglaubliche. Ich kann Dir fast mit Deinen Worten antworten: Auch ich habe eine Methode gefunden, wodurch nach einer einzigen Operation das Nickel arsenikfrei wird.“

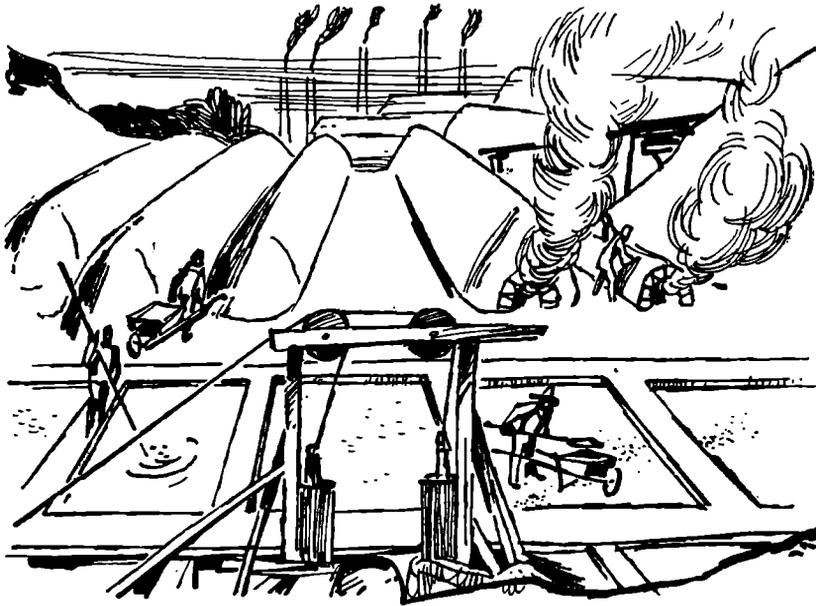
Wenige Wochen später schlug ihm Wöhler vor, was er selbst gerade begonnen hatte, das Bittermandelöl zu untersuchen.

Dann brauchte Wöhler seine ganze Hilfe, denn etwas Unerwartetes, Schreckliches hatte den Freund betroffen: Seine Frau war gestorben. Was sollte er seinem Freund schreiben? „Mein armer, teurer Wöhler, wer hätte dieses entsetzliche Unglück nach der so glücklichen Niederkunft ahnen können; mein armer Freund, wie leer ist jeder Trost gegen einen solchen Verlust. Wenn ich mir denke, wie zufrieden und glücklich Ihr durch Euren Wohnungswechsel wart, welche Anhänglichkeit und Liebe Ihr füreinander hattet, und nun dieses schreckliche Zerreißen aller Hoffnungen, dieses Scheitern aller Wünsche. Die gute Frau, so jung und liebenswert und gut, und für die Eltern und für Dich so unersetzlich.

Komme zu uns, lieber Wöhler, wenn wir Dir auch keinen Trost geben können, so sind wir doch vielleicht imstande, Dein Leid Dir tragen zu helfen. Wir wollen uns mit etwas beschäftigen, Amygdalin habe ich von Paris kommen lassen, auch will ich sogleich 25 Pfund bittere Mandeln verschreiben. Du darfst nicht reisen, Du mußt Dich beschäftigen. Aber nicht in Kassel. Ich fühle es, wie elend Dir jetzt jede Arbeit vorkommen muß, aber, lieber Freund, es ist doch besser, als wenn Du Deinen Schmerz Herr über Dich werden läßt.

Komme zu uns, ich erwarte Dich am Ende dieser Woche.“

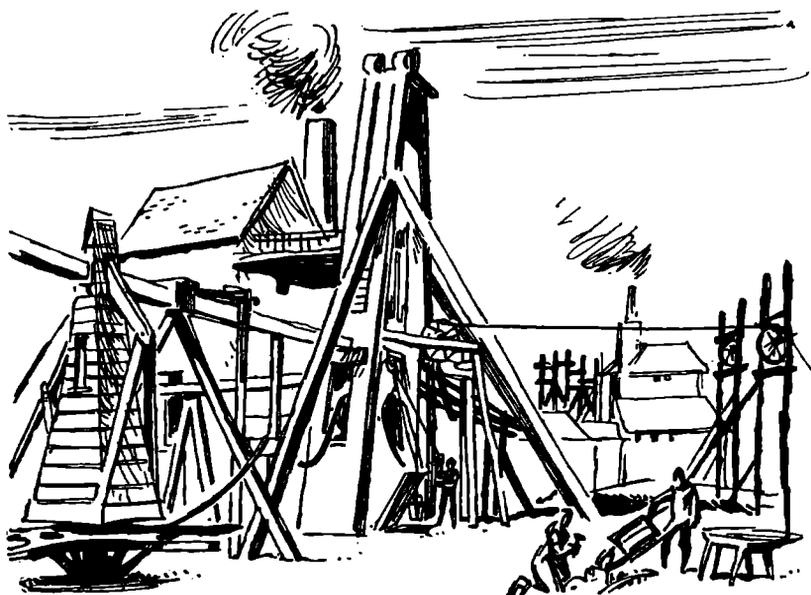
Es hatte ihn glücklich gemacht, dem Freund in diesen schweren Wochen beistehen zu können. Die Arbeit half über manches hinweg. Sie stellten Versuche mit dem Bittermandelöl an, aus denen sie weitreichende theoretische Schlußfolgerungen für die organische Chemie ziehen konnten. Sie hatten ein Schema gefunden, um die zahllosen Stoffe der organischen Chemie übersichtlich zu ordnen. Das Benzoyl erwies sich als eine Substanz, Atomgruppe, die noch zahlreichen anderen Stoffen zugrunde lag – dem Bittermandelöl, dem Benzaldehyd, dem Benzoylchlorid, dem Ben-



zoylbromid, -jodid, -sulfid oder dem Benzamid. Diese in zahlreichen Verbindungen wiederkehrende Atomgruppe bezeichneten sie als Radikal. Als Wöhler im August nach Kassel zurückgekehrt war, schrieb er: „Ich bin nun wieder hier in meiner betäubten Einsamkeit und weiß nicht, wie ich Euch danken soll für all die Liebe, mit der Ihr mich aufgenommen und so lange bei Euch behalten habt. Wie glücklich war ich, mit Dir von Angesicht zu Angesicht zusammen zu arbeiten. Ich sende Dir anbei die Bittermandelölabhandlung.“

Diese Zeit lag erst ein Jahr zurück. Es kam ihm jedoch vor, als läge sie eine Ewigkeit hinter ihm. Damals hatte er sich noch frisch gefühlt oder wenigstens nicht gemerkt, daß die Kräfte überbeansprucht waren. Wöhler hatte ihn gewarnt, sich durch übermäßiges Arbeiten aufzureiben; er war bedächtiger, weniger von der Leidenschaft, eine Aufgabe so schnell wie möglich zu lösen, besessen. Wöhler hatte ihm auch vor Augen geführt, daß er unter den Verhältnissen im Labor seine Gesundheit ruinire.

„Du arbeitest mitten unter den Studenten in der schlechtesten Luft. Ihr schwitzt, reißt die Fenster auf und steht in der Zugluft. Die Studenten gehen nach einem Jahr und können sich erholen, Du aber stehst hier



schon acht Jahre. Du bist nicht mit Hessen verheiratet. Das, was Du an öffentlichen Mitteln für Deine Ausbildung erhalten hast, ist weniger als eine Geburtstagsfeier des Fürsten kostet. Was ist das für eine Regierung, die für Feste, Prunkbauten oder Lustreisen das Geld hinauswirft, aber den besten Chemiker der Welt verkommen läßt. Gewiß, in andern deutschen Ländern ist es nicht besser, und die Wissenschaft verlangt Opfer; Du aber hast genug geopfert.“

Geopfert? – Er hatte mit Lust und Begeisterung gearbeitet. Was er aufgebaut hatte, konnte nicht vergehen. Die Industrie brauchte Chemiker, die Landwirtschaft, die Wissenschaft. Die Betriebe wurden größer, Berg- und Hüttenwerke, Textilfabriken, Färbereien, Sodawerke, Schwefelsäure- und Salpetersiedereien, Gaswerke.

Hunderte von Arbeitern wurden in manchen beschäftigt, arme Teufel, deren Lohn die Familie nicht ernährte. Ihre Arbeit schuf Werte, für die Dampfmaschinen und Werkzeugmaschinen, Grundbesitz und Villen gekauft wurden. Wie lange sich das Volk damit abfinden würde? In Paris hatte es im Juli 1830 die Regierung gestürzt, die das Wahlrecht und die Pressefreiheit einschränkte. Auch in Belgien und Italien war das Volk

aufgestanden. Aber gäbe es nicht auch in Deutschland? Vor einem Jahr, auf dem Schloß Hambach am Rhein, hatten 20 000 Bürger ihre Stimme erhoben. „Zu den Waffen! Zu den Waffen!“ klang es durch ganz Deutschland, „für ein einheitliches Deutschland, für eine Republik!“

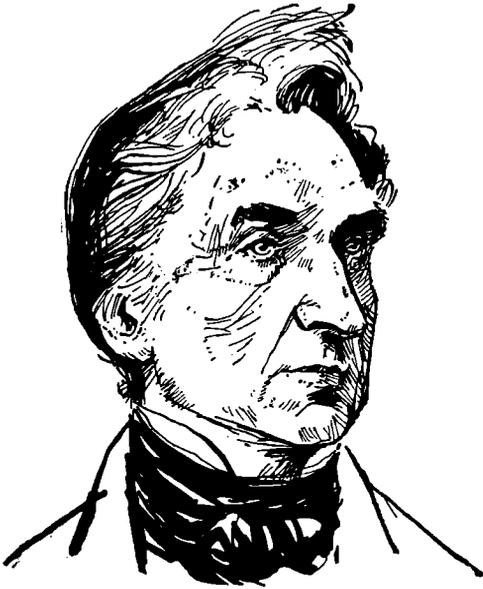
Noch herrschten die Fürsten, aber die Bürger, Bauern und Arbeiter erhoben entschlossener ihre Stimme. Der gesellschaftliche, technische und wissenschaftliche Fortschritt ließ sich nicht aufhalten. Man plante den Bau von Eisenbahnen wie in England, Straßen wurden mit Gas beleuchtet. Der Ruf nach wissenschaftlich gebildeten Fachleuten ertönte immer lauter. Er, Liebig, hatte dies kommen sehen, er, der Sohn des Drogisten. Und die Regierung von Gottes Gnaden wollte noch immer nichts sehen, jetzt, da sein Institut nicht nur Deutschland mit Chemikern versorgte. Was er aufgebaut hatte, das suchte man in England und Amerika nachzumachen. Dort merkte man, worauf es ankam.

Am Ende der Kraft

Liebig war sehr erschöpft und konnte nicht einschlafen. Nachdem die Freuden des Tages verklungen waren, drängten sich wieder die Sorgen hervor. Und heute meldete sich eine neue, eine, an die er noch nicht gedacht hatte: ob seine Kräfte noch ausreichen würden, den Unterricht bis zu den Ferien durchzuhalten? Hatten nicht seine Studenten sich ihm anvertraut, um ein bestimmtes Pensum Wissen und praktische Erfahrung mitzunehmen?

Dieser Gedanke quälte ihn mehr als die anderen Sorgen, und so sehr er sich auch einredete, genügend Kraftreserven für die nächsten vier Monate zu besitzen, es erfaßte ihn eine Unruhe, die er nur mit Mühe verbergen konnte. Er kürzte den Lehrstoff, soweit es möglich war, begann eine Stunde früher mit der Arbeit und dehnte sie oft weit über Feierabend aus, immer mit dem Gefühl, Zeit gewinnen zu müssen, als könnte es eines Tages plötzlich keine Zeit mehr für ihn geben.

So ging es zwei Monate; er lebte wie im Fieber. Nachts, wenn ihn der Schlaf floh, stand er auf und arbeitete. Er wußte zwar, daß er der Ruhe dringend bedurfte, aber was nützte es, wenn er nicht in einen wohl-tuenden tiefen Schlaf hinabtauchen konnte?



JUSTUS V. LIEBIG

Stundenlang still dazuliegen, während die Gedanken in wilden Bildern durch den Kopf zuckten, daß der Schweiß aus seinem Körper herauskochte, war sinnlos.

Seinem Freund Wöhler schrieb er ganz verzweifelt:

„Ich bin meines Lebens beinahe müde und kann mir denken, daß Totschießen oder Halsabschneiden in manchen Fällen kühlende Mittel sind. Die geringste geistige Anstrengung ermattet mich so, daß ich sie ganz aufgeben muß.“

Und doch vermochte er sie nicht aufzugeben, vermochte sich nicht für einige Stunden davon freizumachen, um sich zu entspannen. Die Leidenschaft, mit der er sich jeder Arbeit hingab, wurde durch seine überreizten Nerven ins Maßlose gesteigert und zehrte um so mehr an seinen Kräften.

Hinzu kam, daß er noch immer auf die Antwort des Universitätskanzlers von Linde wartete, bei dem das Gesuch über die Erweiterung des Laboratoriums lag. Ein zustimmendes Schreiben, eine Aussicht auf Verbesserung der Arbeitsbedingungen hätten ihm neue Kraft gegeben. So aber zehrten die Ungewißheit und die erdrückenden Verhältnisse unablässig an seiner Gesundheit.

Der Gedanke, unter diesen Bedingungen alles aufgeben zu müssen, was er in den vergangenen neun Jahren geschaffen hatte, Institut und Studenten ihrem Schicksal zu überlassen, begleitete ihn auf dem Weg zur Arbeit und ließ ihn auch zu Hause nicht los. Je länger die Antwort ausblieb, desto mehr lud er sich andere zusätzliche Arbeiten auf, um seine Existenz zu sichern, falls er die Professur aufzugeben gezwungen sein würde.

Ende Juli war er dem Zusammenbruch nahe. Der Arzt untersagte ihm die Fortsetzung der Arbeit und verordnete ihm eine Kur. Am ersten August mußte er das Semester vorzeitig abbrechen und reiste nach Baden Baden.

Je weiter er sich von Gießen und den dort auf ihn einstürmenden Anforderungen entfernte, desto ruhiger wurde er, desto klarer überblickte er seine Lage. Er hatte noch vor der Abreise dem Universitätskanzler schreiben wollen, doch dann war er dem Rat seiner Frau gefolgt, die Sitzung der akademischen Administrationskommission, die für den 6. August vorgesehen war, abzuwarten und dann seinen Entschluß zu fassen. Bis zum 12. August geduldete er sich, aber er wartete vergeblich auf den Bescheid. Damit war das Maß des Erträglichen voll. Es war nicht länger möglich, die Mißachtung seiner Arbeit und Gesundheit hinzunehmen.

Am Morgen des 12. August 1833 schrieb er dem Universitätskanzler von Linde:

„Beifolgend habe ich die Ehre, den Brief des Herrn Geheimen Finanzrates Schmidt zu übersenden, aus dem sich ergibt, daß in der so eilenden Bausache bis zum 6. August die akademische Administrationskommission noch keine Weisung, irgend etwas vorzunehmen, erhalten hatte. Es ist möglich, daß der Beschluß der höchsten Staatsbehörde durch neue Gründe sich geändert hat, und es ist mir lieb, in Gewißheit zu sein, was ich in Gießen zu erwarten habe.

Mein Entschluß ist auf diesen Fall längst gefaßt; auf das Äußerste getrieben, werde ich diesen Winter nicht mehr nach Gießen gehen, gleichviel ob ich Urlaub erhalte oder nicht. Ich werde diesen Schritt zu rechtfertigen wissen, denn es ist wohl niemand an der Universität, der auf eine auffallendere Weise als ich mißhandelt worden ist.

Ew. Hochwohlgeboren ist es wohl bekannt, daß man mit 800 fl. Besoldung bei den durch so viele Arme geschmälernten Honoraren in Gießen

nicht leben kann. Gemeinschaftlich mit einigen anderen Kollegen bin ich vor vier Jahren um eine Besoldungserhöhung eingekommen, es ist uns abgeschlagen worden; Sie haben mich persönlich und mit Lächeln zu einer Zeit, wo ich aufgeregt und krank und mit Angst an die Zukunft dachte, versichert, daß die Staatskasse keine Fonds besitze, ich habe gesehen, daß Sie Kummer und quälende Nahrungssorgen nie gekannt haben. Von diesem Augenblicke an habe ich durch unablässiges Arbeiten mir Unabhängigkeit der Stellung zu erwerben gesucht; meine Anstrengungen sind nicht ohne Erfolg gewesen, aber sie sind über meine Kräfte gegangen, ich bin dabei invalid geworden. Und wenn ich jetzt, wo ich den Staat nicht mehr bedarf, erwäge, daß mit einigen elenden hundert Gulden in früheren Jahren meine Gesundheit nicht gelitten haben würde, indem mein Leben sorgenfreier gewesen wäre, so ist es für mich der härteste Gedanke, daß ich Ihnen diese Qual verdanke, Ihnen, dem meine Lage bekannt war.

Die Mittel, welche das Laboratorium besitzt, sind von Anfang an zu gering gewesen. Man gab mir vier leere Wände anstatt eines Laboratoriums; an eine bestimmte Summe zur Ausstattung desselben, zur Anschaffung eines Inventariums ist trotz meiner Sollizationen nicht gedacht worden. Ich habe Instrumente und Präparate nötig gehabt und bin gezwungen gewesen, bei meiner geringen Besoldung noch jährlich 3-400 fl. zur Anschaffung von Präparaten zu verwenden; ich habe neben dem Famulus, den der Staat bezahlt, einen Assistenten nötig gehabt, der mich selbst 320 fl. kostet; ziehen Sie beide Ausgaben von meiner Besoldung ab, so bleibt davon nicht so viel übrig, um nur meine Kinder zu kleiden. Sie können daraus entnehmen, wie wenig mir daran liegt, meine jetzige Stellung unter den genannten Umständen zu behalten.

Ich weiß, daß man die Staatsregierung nie beschuldigen kann, daß sie geizig ist, aber aus der ursprünglichen Behandlung des Laboratoriums hat sich die Folge herausgestellt, daß es kein Eigentum besitzt, denn ich kann nachweisen, daß, die wenigen Instrumente und Gerätschaften ausgenommen, alles übrige mein Eigentum ist; die zahlreiche Präparatensammlung und alle übrigen Einrichtungen, welche seither das Gießener Laboratorium, ich kann es ohne Erröten sagen, zum ersten in Deutschland gemacht haben, sind gepackt, und ich hoffe, sie bei meiner Zurückkunft in Darmstadt anzutreffen. Ich kann beweisen, daß die seitherigen jährlichen Sum-

men kaum hingereicht haben, den Bedarf und Aufwand für die Vorlesungen und analytischen Arbeiten zu decken; man vergütet mir 25 fl. für Kohlen, und ich kaufe jährlich für 80 fl., in demselben Verhältnis steht alles; ich liefere nur das ab, was ich dem Inventarium gemäß aus der Verlassenschaft von Zimmermann übernommen habe und was die abgelegten Rechnungen an Instrumenten und Gerätschaften nachweisen, daß es aus dem Fonds der Universität erkaufte worden ist.

Die Universität ist der tiefsten Verachtung preisgegeben, denn die willkürlichsten, rücksichtslosesten Verordnungen machen es einem jeden klar, daß man die Lehrer als Schulknaben betrachtet, die nur die Rute verdienen. Man fragt sich, was Sie je das geringste, wahrhaft Gute für die Universität getan haben, glauben Sie mir, Sie werden in wenigen Jahren außer den Dummköpfen nur diejenigen Lehrer noch haben, die durch lange Gewohnheit oder durch Grundbesitz in Gießen gebunden sind.

Ich will nur das Spioniersystem erwähnen, daß Sie organisiert haben sollen, und von welchem einige Unvorsichtigkeiten in Ihren Äußerungen gegen andere Entstehung gegeben hat; ich weiß es, wie wenig begründet es ist, allein glauben Sie mir, alle kollegialischen Verhältnisse und Zusammenkünfte haben dadurch gänzlich aufgehört, der freundschaftliche Geist ist vernichtet und ein Mißtrauen, das durch die Personen der Sache schadet, an die Stelle getreten.

In der Zeit, wo wir leben, bedarf es so sehr der vollkommenen Harmonie der Staatsregierung und der einzelnen Glieder des Staates, daß ein Zubodentreten von der einen Seite nur schädliche Rückwirkung haben kann.

Warum die Schulfuchserien mit dem Aufschreiben des Anfangs und Endes der Vorlesungen, wo jedermann weiß, daß, wenn Studenten da sind, die Vorlesungen von einem jeden an dem gesetzlich bestimmten Tage willig angefangen werden, und wenn keine mehr da sind, der Lehrer zu schließen sich gezwungen sieht.

Ich habe einen Teil von dem allen, was ich auf dem Herzen trage, ausgesprochen und das halbe und zweideutige Verhältnis, was meiner Seele zuwider ist, nun gelöst; ich wünsche sehnlichst, daß bei Ihnen ebenso wenig ein Stachel zurückbleiben möge, als er bei mir zurückbleiben wird; was ich geduldet habe, ist überstanden; ich werde niemandem mehr mit

einer Anforderung beschwerlich fallen. Ich werde um meinen Abschied nicht einkommen, sondern im Sommer in Gießen, im Winter in Darmstadt lesen. Ich habe Hoffnung, 80 Subskribenten auf meine Vorlesung in Darmstadt zu bekommen, und viele meiner Zuhörer werden mir nach Darmstadt folgen oder sind schon dort. Wenn ich gesund bin, wird es mir an Kraft nicht fehlen, eine Art Universität für meine Lehrzweige auf eigne Faust zu errichten. Der Staat und die Stadt kann dabei nur gewinnen, und ich kenne aus Erfahrung, was ein fester Wille zu leisten vermag.

Leben Sie wohl!

Die Entscheidung

Als Liebig den Brief abgeschickt hatte, fühlte er sich erleichtert. Was immer auch kommen mochte, er brauchte klare Verhältnisse, um sein Gleichgewicht wiederfinden und weiterarbeiten zu können.

Die neuen Eindrücke rissen ihn aus seinen sorgenvollen Gedanken heraus. Die Ruhe des schmucken, von Bergen und ausgedehnten Wäldern umgebenen Kurortes beruhigte die Nerven, und die anregenden Bäder in den warmen Salzquellen erfrischten den Körper und die von den Gasen vergifteten Atmungswege.

Er schlief tiefer und länger, wachte erholt auf und konnte sich wieder über die Schönheiten der Natur, über ein anregendes Gespräch oder ein Gedicht von Platen oder Goethe freuen.

Er spürte seine Kräfte zurückkehren, und der Gedanke an seine Arbeit regte ihn nicht mehr auf. Und als das Antwortschreiben des Universitätskanzlers eintraf, in dem ihm die Erfüllung aller Forderungen zugesichert wurde, konnte er die Zeit seiner Rückkehr nach Gießen kaum noch erwarten.

Nicht, daß er sich sehr gefreut hätte – wer so lange vergeblich wartet, ist weit von der Freude entfernt –, doch er hatte wieder festen Boden unter den Füßen; er schwankte nicht mehr zwischen zwei Möglichkeiten, dem Aufgeben und vielleicht Wiedertzugewinnenden und dem neu Geplanten, aber noch Unbestimmten.

Jetzt hatte sein Denken ein bestimmtes Ziel, und je mehr sich der Urlaub



dem Ende zuneigte, desto häufiger eilten seine Gedanken nach Gießen voraus, planten, bauten, verteilten die Räume und richteten sie ein. – Das Wintersemester brachte noch einmal die alte Belastung, denn erst im Frühjahr 1834 wurde mit dem Umbau begonnen. Doch die Aussicht auf Besserung ließ ihn alle Schwierigkeiten überwinden, obgleich sie noch zunahmen, da er sich auch um die Beschaffung von Baumaterial, um die Einrichtungsgegenstände, um alles kümmern mußte.

Aber dann war alles vergessen, auch die Überanstrengungen, die an seiner Gesundheit gezehrt hatten. „Meine jetzige Einrichtung erlaubt ein wahrhaft süßes Arbeiten, ein warmer Raum, reinlich, hell, mit allen Einrichtungen und Comforts versehen“, teilte er 1834 seinem Freund Wöhler mit. Aber noch zwei Jahre mußte er sich gedulden, bis auch der neue Hörsaal fertiggestellt worden war. Inzwischen war die Schülerzahl so angewachsen, daß nur die Hälfte Platz fand. Die Studenten wußten sich zu helfen. Sie brachten sich Hocker mit, und wenn es auch eng war, sobald der Vortrag begann, spürte man von den Unannehmlichkeiten nichts mehr. Die Laboratorien jedoch, in denen jeder Student einen festen Arbeitsplatz brauchte, mußten erneut vergrößert werden. Diesesmal wurde Lie-

big's Antrag gleich stattgegeben, denn die hessische Regierung merkte, wie hoch man Liebig im Ausland einschätzte; hatte ihn doch die russische Regierung im Frühjahr 1839 zu sehr guten Bedingungen an die Universität nach Petersburg berufen wollen.

CHEMISCHES UNGEWITTER

Den Spiegel vors Gesicht

Professor Liebig konnte zufrieden sein, und er war es auch, was die Verhältnisse in Gießen betraf. Aber Liebig dachte über die Landesgrenzen Hessens hinaus an das ganze Deutschland. Und dies um so mehr, als seine Studenten aus allen deutschen Ländern kamen und viele davon auch nach ihrer Rückkehr mit ihm in Verbindung blieben.

Was er da über die chemische Forschung und Lehre in den anderen deutschen Ländern erfuhr, war nicht viel besser als in Gießen vor 15 Jahren. Außer in Göttingen und Heidelberg, wo seine Freunde Wöhler und Gmelin seinem Beispiel nacheiferten, gab es keine chemischen Ausbildungsinstitute. Am krassesten waren die Zustände in dem größten deutschen Staat, Preußen, und in Österreich.

Für Generäle und Höflinge war Geld da, auch für Theologen, die täglich aufs neue von der Kanzel herab die Herrschaft des Kaisers, Königs oder Fürsten als von Gott gegeben predigten, auch für Juristen, die für der Herren Recht und des Volkes Unrecht sprachen, und auch für Philosophen, die von der Ewigkeit der bestehenden feudalen Ordnung redeten, für all dies wurden Mittel ausgegeben, für die Naturwissenschaften jedoch kaum.

Der Naturwissenschaftler wurde wenig geachtet. Er befaßte sich mit Dingen, mit denen sich schließlich der Handwerker beschäftigte. Er schmierte selbst im Dreck herum. Für den gebildeten Menschen, den Menschen von Stand, von Adel, ziemte sich nur eine rein geistige Beschäftigung: mit der Theologie, Philosophie, Literatur, Musik und mit

den Sprachen. Einzig diese galten noch immer als wahre Wissenschaften.

Zorn auf diese bornierten adligen Herrschaften sammelte sich in Liebig an. Diese Regierer von Gottes Gnaden maßten sich an, über Dinge zu urteilen, von denen sie keine Ahnung hatten. Sie hatten gerade Grund, sich abfällig zu äußern, sie, die die ersten waren, die sich die praktischen Ergebnisse der Naturwissenschaften aneigneten: die schöneren Farben, das Porzellan, die bessere Beleuchtung, haltbarere Stoffe, wirkungsvollere Arzneien und vieles andere mehr. Sie wollten nur die Früchte und nicht den Schweiß; sie stellten keine Mittel zur Verfügung.

Zu gern wollte Liebig der österreichischen und preußischen Regierung den Spiegel vors Gesicht halten, ihnen seine Meinung unbeschönigt sagen. Aber das war nicht ungefährlich. Zwar war er hessischer Staatsbürger, doch die anderen Regierungen waren mächtiger und konnten die hessische Regierung zwingen, gegen Liebig vorzugehen. Die Metternich-Regierung in Österreich verfolgte seit 1814 alle bürgerlich und freisinnig denkenden Menschen. Die Verfolgung der Burschenschaft und bürgerlichen Vereine war von hier ausgegangen. Man konnte auch andere Repressalien gegen Liebig anwenden und Preußen und Österreichern verbieten, sein Institut zu besuchen.

Andererseits: Konnte er noch länger tatenlos zusehen, wie dem Bürger eines der wichtigsten Mittel zum Verbessern der Lebensverhältnisse vorenthalten wurde? War es nicht seine Pflicht, das, was er als richtig erkannt und in Gießen aufgebaut hatte, nun auch in allen andern deutschen Ländern durchsetzen zu helfen? War er nicht für die Chemie im ganzen Deutschland verantwortlich?

Justus Liebig hatte sich nie gefürchtet. Er hatte seiner Regierung in Hessen, die unmittelbar Macht über ihn hatte, unerschrocken die Meinung gesagt. Aber das waren innere Angelegenheiten. Dieser Schritt konnte zu gefährlichen Verwicklungen führen. Doch es ging um die Wahrheit und den Fortschritt, der das Leben vieler Menschen betraf. Wer Mißstände erkannte, war seinem Gewissen und der Gesellschaft verpflichtet, sie zu bekämpfen. Er war nicht der Mann, der dem Kampf auswich, und so wagte er, was noch kein Naturwissenschaftler gewagt hatte: In zwei Artikeln machte er die Regierungen von Österreich und Preußen für die Zustände verantwortlich.

Wissenschaft mit Maulkorb

Er schrieb: „Österreich nimmt seit zwanzig Jahren nicht den geringsten Anteil an den Fortschritten der Chemie.“

Dieses große Land hatte keinen Mann hervorgebracht, der die Chemie mit einer einzigen nützlichen Tatsache bereichert hätte.

Alle andern Länder bedeckten sich seit der Entwicklung der Chemie mit Fabriken und Manufakturen, nirgendwo fand sich ein nützliches Mineral, von dem nicht kenntnisreiche Männer Vorteile zogen zum Nutzen ihres Landes. In Österreich gab es, wie in anderen Ländern, viele Möglichkeiten; Österreichs Erde barg viele Schätze, aber das Auge fehlte, das sie sah, es fehlte das Wissen, ihren wahren Wert zu beurteilen und Nutzen daraus zu ziehen.

In den Fabriken arbeitete man nach Rezepten, die oft weit hinter den wissenschaftlichen Erkenntnissen zurückstanden. Dabei war längst erwiesen, daß Fortschritte, Verbesserungen mitunter zwar Sache des Zufalls waren, im wesentlichen aber herbeigeführt wurden durch die wissenschaftliche Untersuchung; in dem einen Falle führte das rohe Ausprobieren zu seltenen Zufallserfolgen, in dem andern war man bei Mut und Ausdauer der Erreichung des Ziels stets gewiß.

Es gab auch keine wissenschaftliche Pharmazie in Österreich. Das Leben von Millionen von Menschen war Ärzten anvertraut, die mit wenigen Ausnahmen medizinische Handwerker waren, die nicht einmal die Güte des Materials beurteilen konnten, durch das sie die Gesundheit wiederherstellen wollten. Einen Rock, der nicht paßte, gab man dem Meister zurück, aber eine Arznei mußte man schlucken, wie immer sie auch zusammengesetzt sein mochte.

Statt die Wissenschaft zu fördern, hängte ihr der Staat einen Maulkorb um. Alle wissenschaftlichen Schriften mußten einer Zensurbehörde vorgelegt werden, die nur das zur Veröffentlichung freigab, was sie für unverdächtig hielt.

Als ob man die Wahrheit verbieten konnte!

Hochmut der „Gebildeten“

In Preußen sah es ebenso traurig aus. Die Herrschaft der spekulativen Naturphilosophie führte dazu, daß die Staatsmänner kein Verständnis für die moderne Naturwissenschaft besaßen und mit Hochmut auf den Naturforscher herabsahen. Das Auffinden irgendeines verlorengelaubten, verstaubten Manuscriptes erregte mehr Bewunderung und Anerkennung als die Entdeckung eines Naturgesetzes, durch das Wissenschaft und Industrie sich fortentwickelten und das Leben der Menschen verbessert und erleichtert wurde.

Wie lange hatte es beispielsweise gedauert, ehe der menschliche Geist die Existenz der ungeheuren Naturgewalt Elektrizität erfaßte, die unbemerkt an allen Veränderungen der unorganischen Natur, an allen Prozessen des tierischen und pflanzlichen Lebens Anteil nahm. Der Naturforscher machte sie zu seiner Dienerin, unabgeschreckt von Schwierigkeiten ohne Zahl; infolge von unermüdlichen Untersuchungen erwarb er sich ihre nähere Bekanntschaft. Er wußte nun, daß Wärme, Licht und Magnetismus von einer Mutter stammten, durch sie hatte er diese ihre Kinder sich untertan gemacht, sie folgten seinem Rufe. Er vermochte dem Blitz seinen Weg vorzuschreiben, er lockte damit die edlen Metalle aus ihren ärmsten Erzen; durch sie gelang es ihm, sich über weite Entfernungen zu verständigen und Maschinen von einer großen Leistungsfähigkeit zu entwickeln.

Hatte nicht auch jede einzelne Entdeckung in der Chemie ähnliche Wirkungen in ihrem Gefolge? Eine jede Anwendung ihrer Gesetze brachte der Menschheit, dem Staate Nutzen.

Welch große Umwälzung in Sitten und Gewohnheiten hatte die Menschheit durch die Entdeckung des Sauerstoffs erfahren: Die Kenntnis der Zusammensetzung der Atmosphäre, der festen Erdrinde, des Wassers; der Einfluß des Sauerstoffs auf das Leben der Pflanzen und Tiere, auf den Atmungsprozeß wurde erforscht. Der Aufbau zahlloser Fabriken und neuer Gewerbe, die Entwicklung von Dampfmaschinen und Eisenbahnen, all das war durch diese Entdeckung begünstigt worden. Der materielle Wohlstand der Staaten war um das Zehnfache dadurch erhöht worden.

Was allein knüpfte sich an Leblancs Entdeckung, durch eine bestimmte

Zersetzung des Kochsalzes Soda herzustellen. Zum ersten Male war es nun möglich, einen nur begrenzt in der Natur vorkommenden Stoff – die Soda – aus anderen, massenhaft vorkommenden Stoffen – Kochsalz, Kalk und Kohle – in beliebiger Menge zu erzeugen. Damit konnte der riesig anwachsende Bedarf der Textilindustrie, der Glas- und Seifenfabriken und anderer Gewerbe mit Leichtigkeit befriedigt werden.

Mit der Sodaindustrie entwickelte sich die Schwefelsäurefabrikation, entstand die chemische Industrie, die zur Grundlage vieler anderer Erwerbszweige wurde. Das waren die Früchte chemischer Forschungsarbeit.

In Preußen aber existierten keine chemischen Laboratorien. Die Jugend, die zukünftige Generation, hatte dadurch keine Gelegenheit, sich in Chemie zu unterrichten. Die Menschen gelangten nicht zum Bewußtsein ihrer Kraft, zum Schaffen zahlloser neuer Quellen der Nahrung, des Erwerbs. Es fehlte ihnen die Möglichkeit, die Natur zu erforschen, ihre Gesetzmäßigkeiten aufzuspüren, einzudringen in die Geheimnisse der Naturwissenschaften, der Physik, der Chemie und anderer. Es war nicht möglich, sich in Preußen auf diesen Gebieten zu bilden, zu unterrichten.

Um wieviel erfolgreicher würde die Behandlung der Krankheiten sein,



wenn die Ärzte klarere Vorstellungen über den Verdauungs- und Ausscheidungsprozeß hätten!

Wie sollten aber die Ärzte vorankommen, wenn sie die Entdeckungen der Physik oder Chemie gar nicht kannten?

Sie fielen in die Hände der spekulativen Naturphilosophie, dieses „mit Stroh ausgestopfte und mit Schminke angestrichene tote Gerippe“, das ihnen Licht versprach, ohne ihnen die Mühe zu machen, die Augen zu öffnen, das ihnen Resultate ohne Beobachtungen, ohne Untersuchungen gab, ohne über die Beschaffenheit und Form, über Zweck und Tätigkeit von dem zu unterrichten, was man erklären wollte. Die Naturphilosophen jonglierten mit Begriffen wie „Lebenskraft“, „dynamisch“, „spezifisch“, mit lauter in ihrem Grunde sinnlosen Worten, die sie selbst nicht verstanden und mit denen sie Erscheinungen erklärten, die sie ebenfalls nicht begriffen.

Nun verursachte der Unterricht in der Chemie allerdings einigen Aufwand an Mitteln, aber das mußte der Staat ebenso auf sich nehmen wie die Einrichtung von Kliniken, botanischen Gärten und Bibliotheken. Zur Einrichtung eines Laboratoriums gehörten Dinge, die Geld kosteten. Die Schwefelsäure, Salpetersäure, das Kupferoxid, alle chemischen Substanzen dienten im Labor nicht dazu, Stiefelwischse zu machen oder Seife zu kochen und daran zu verdienen, sondern dazu, den Studierenden mit den Eigenschaften der Stoffe und ihrem Verhalten vertraut zu machen.

Die Notwendigkeit dieser Ausgaben ergab sich also von selbst. Warum stellte man die chemischen Institute nicht in eine Linie mit den anderen akademischen Instituten? Warum verlangte man von dem, der sich praktisch in Chemie unterrichten wollte, daß er selbst die Kosten seines Unterrichts trage? War dieser Zustand nicht daran Schuld, daß von einem tiefen gründlichen Studium der Chemie in Preußen gar keine Rede sein konnte, daß es in diesem Lande keine wissenschaftlich ausgebildeten Chemiker gab und die Ärzte und Physiologen einseitig gebildet waren?

In England und Paris konnten sich Laboratorien halten, deren Aufwand von den Studierenden getragen wurde, aber in Deutschland nicht. Ein achtmonatiger Kurs in Chemie kostete an der „Sorbonne“ und der „Ecole de Medecine“ 1500 Franken, in London 50 Pfund Sterling. Wo gab es denn in Deutschland junge Männer, die bei Neigung und Talent Mittel besaßen, so hohe Kosten zu tragen?

Herr Rose, der einzige Mann, der in Preußen praktisch-wissenschaftlichen Unterricht erteilte, dem es Freude machte und der Geschick besaß, junge Männer zu Chemikern zu bilden, er entbehrte aller Mittel für den Unterricht. Herr Rammelsberg hatte ein Labor eröffnet, aber er erhielt von der Regierung nicht die kleinste Unterstützung.

In Berlin hatten sich die Bürger zwar eine gut eingerichtete Gewerbeschule errungen, doch die Schüler wurden nur in Handgriffen und Fertigkeiten unterrichtet, nicht in der Erforschung von Naturerscheinungen.

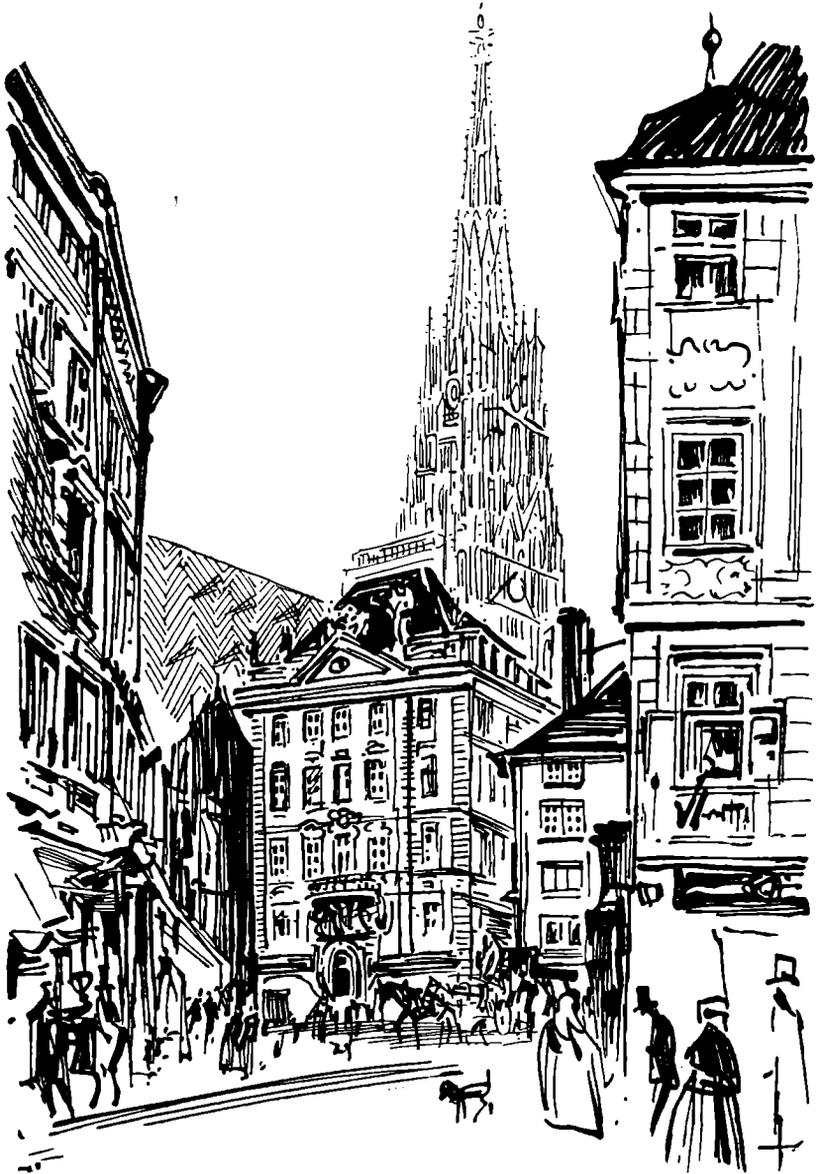
So existierte in Preußen, einem Land, das sechs Universitäten besaß, kein chemisches Laboratorium, kein Ort, den der Staat darbieten konnte, wo ein Schüler Gelegenheit hatte, sich Gewandtheit und Übung in der Naturforschung anzueignen. Diese Zustände waren keiner Widerlegung fähig. Sie erklärten die Unwissenschaftlichkeit des Ackerbaus, der Pflanzenphysiologie, der Geognosie, der Geologie, der Pharmazie und Medizin.

Reaktionen

Liebigs Artikel riefen in der Öffentlichkeit eine ebenso heftige Explosion hervor wie ehemals sein Knallsilber im Laboratorium. Er wartete gespannt, wie die hohen Herren in ihren Regierungssesseln die Kritik eines bürgerlichen Professors beantworten würden.

In den Augen der preußischen Regierung hatte er ein Staatsverbrechen begangen. Es war ein Glück, daß er kein preußischer Untertan war. Seinen Schülern aus Preußen wurde die Rückkehr befohlen, andere, die ihr Studium schon beendet hatten, wurden nicht als Lehrer an preußischen Universitäten zugelassen. Über ein Jahrzehnt verging, bis nach der bürgerlichen Revolution auch in Preußen chemische Institute eingerichtet wurden. Die reaktionären Kräfte hatten den Fortschritt aufhalten, aber nicht verhindern können.

In Wien dagegen verschafften sich Einsichtige – Fabrikanten, Wirtschaftler, bürgerlich gesinnte Staatsbeamte – Gehör. Die Regierung sollte versuchen, Liebig zu gewinnen, in Wien ein gleiches Institut aufzubauen wie in Gießen. Der freisinnig denkende Minister Graf Kolowrat, ein Gegner des herrschenden reaktionären Metternich, bediente sich des österreichischen Professors Redtenbacher, der in Gießen bei Liebig weilte,



als Unterhändler. Liebig erhielt ein verlockendes Angebot und folgte einer Einladung nach Wien. Während man' ihn dort bestürmte, für immer in Wien zu bleiben, hofften seine Schüler und Freunde in Gießen, daß er zurückkehren möge.

Liebig konnte sich lange nicht entscheiden. Zweifellos bot ihm ein Institut in der Hauptstadt dieses im Vergleich zu Hessen großen Reiches mehr Möglichkeiten, andererseits war es fraglich, ob er nicht nach und nach von dem Metternichregime mundtot gemacht und in seiner Arbeit behindert werden würde. Das konnte seinen weiteren Plänen verhängnisvoll werden. Diese Überlegungen gaben schließlich den Ausschlag, Liebig lehnte ab.

Einige seiner Schüler trugen in den folgenden Jahren die neue Chemie auch nach Österreich.

DER PATENTDÜNGER

Das Versuchsfeld

An einem sonnigen Herbsttag des Jahres 1845 ging Liebig mit seinem Gärtner Kappes über sein neu erworbenes Land am Rande des Philosophenwäldchens. Kappes bemühte sich, den Professor aufzuheitern, doch in Liebig saß die Enttäuschung, die ihm eine Nachricht aus England bereitet hatte, noch so fest, daß er auf die Scherze des Mannes neben sich gar nicht einging.

Kappes tat, als merkte er das nicht. „Wissen Sie, Herr Professor, Ihr Patentdünger muß ja nicht schuld daran sein, daß die Ernte schlecht war. Im vorigen Jahr gab es auch eine Mißernte, und da hat noch keiner an den Dünger gedacht. Die Witterung war ungünstig. Außerdem, Sie haben es doch bewiesen, die Böden sind schlechter geworden, da braucht's eben ein paar Jahre, bis sie sich wieder erholt haben. Ohne Ihren Dünger würde es vielleicht noch länger dauern.“

„Nein, Kappes, das ist es ja gerade. Mein Patentdünger soll dem Boden

unmittelbar das zurückgeben, was die Pflanzen ihm während ihres Wachstums entzogen haben. Unsere Analysen haben gezeigt, welche Nährstoffe die Pflanze braucht und wieviel davon im Boden vorhanden sind. Die Nährstoffe, die im Boden fehlen oder in zu geringer Menge enthalten sind, füge ich ihm durch den Patentdünger zu. Und trotzdem wachsen die Pflanzen nicht besser. – Begreifen Sie das? – Es ist dasselbe, als wenn ich zwei Schweine füttere, eins mit halber und eins mit voller Kost. Es muß doch mit dem Teufel zugehn, wenn das eine nicht besser gedeiht als das andere.“

„Tja, einsehen tue ich das wohl, aber die Sache muß vielleicht doch noch einen Haken haben, oder die Engländer beschwindeln Sie.“

„Das ist ausgeschlossen. Die Firma Muspratt ist über allen Verdacht erhaben. Muspratt war einer meiner besten Schüler. Wir sind gut befreundet und haben uns in den letzten Jahren wiederholt besucht. Muspratt ist wie ich daran interessiert. Er hat viel Geld aufgewandt und eine ganze Fabrik bauen lassen. Er hat den Landwirten den Dünger verkauft, und es muß ihn auf diese Weise noch schwerer treffen als mich, daß die Erwartungen sich nicht erfüllten. Er ist genauso verzweifelt wie ich. Theoretisch stimmt alles, aber die Praxis zeigt keine Ergebnisse.“

„Wir werden's ja sehen. Ich habe alles nach Ihren Vorschriften gedüngt und bestellt. Lassen Sie den Kopf nicht hängen, warten Sie ab, ob die Liebig-Höhe – Verzeihung, so nennt man jetzt dieses Gelände –, ob das Land im nächsten Jahr besser trägt als früher.“

Es wird nicht besser tragen, drängte es Liebig zu sagen. Die Engländer hatten richtig gedüngt und doch nicht besser geerntet. Was er hier versuchte, war eine Verzweiflungstat, ein Versuch um des Versuchs willen, weil er die Tatsachen nicht anerkennen, nicht wahrhaben wollte.

Er hatte sich zu früh gefreut und war zu früh gefeiert worden. Die Landwirte, die ihm Vertrauen geschenkt hatten, waren enttäuscht. Seine Gegner, an denen es in den vergangenen Jahren nicht gefehlt hatte, triumphierten.

Sollte Berzelius recht gehabt haben, der ihm wegen seines Buches über die Agriculturchemie heftige Vorwürfe gemacht hatte? Er kannte noch fast jeden Satz aus dem Brief seines väterlichen Freundes, des überall hoch geachteten schwedischen Chemikers:

„Solange Du Dich mit Untersuchungen zur Erweiterung der Wissen-

schaft beschäftigt hast, hattest Du meine aufrichtige Bewunderung. Die Wichtigkeit Deiner Resultate und ihre erstaunliche Menge hob Dich zu einer der höchsten Stufen in der Wissenschaft auf. Deine natürliche Geistesanlage, dichterisch und reich an Einbildungsvermögen, zeigte Dir neue und unerwartete Auswege, zu Ergebnissen zu gelangen. Du befandest Dich in einer Lage, für welche die gute Mutter Natur Dich mit ungewöhnlichen Geistesfähigkeiten ausgerüstet hat.

Seit Du aber das grenzenlose Feld der Theorien betreten hast, verirrst Du Dich auf Gebiete, die Du nicht gründlich studierst hast. Auf diese Weise hast Du Dir bei Anfängern und Liebhabern Ruhm erworben, nicht aber bei Fachleuten, die erkennen, daß Dein verführerisches Lehrgebäude wenig mit der nackten Wahrheit übereinstimmt und trügerische Schlußfolgerungen enthält.

Wer eine Theorie aufstellen will, muß sie auf alle damit in Bezug stehenden Tatsachen prüfen, ohne Vorurteil zugunsten dieser Theorie, muß gleich offen ihre schwachen wie ihre guten Seiten hervorheben. Er muß nie versuchen, Überzeugungen hervorzubringen, wo nur Wahrscheinlichkeiten sind; denn wer Mutmaßungen als Wahrheit gibt, der wird, mit oder ohne Willen, ein Irreführer . . .“.

Genau das schien eingetroffen. Er war als Prophet neuer Erkenntnisse aufgetreten und stand nun da als Irreführer, da die praktischen Ergebnisse ausblieben. Aber er hatte doch nicht, wie Berzelius behauptete, die Tatsachen unbeachtet gelassen.

Gewiß, er war kein Landwirt, aber die chemischen Vorgänge beim Wachstum der Pflanzen hatte er hundertfach untersucht und untersuchen lassen. Diese Untersuchungen hatten Zusammenhänge aufgedeckt, die sich auf Tatsachen stützten.

Müde und abgespant verabschiedete er sich von seinem Gärtner und ging nach Hause. Wie ein Alp lastete auf ihm der Zusammenbruch seiner Ideen. Was nützte es, wenn er und einige wenige andere sie nach wie vor für richtig hielten, wenn sie der Prüfung in der Praxis nicht standhielten? Und gerade diesen Ideen über die Verbesserung der Landwirtschaft maß er mehr Bedeutung bei als allen seinen früheren.

Noch im Frühjahr war er mit den kühnsten Hoffnungen nach England gereist, um den Vertrag mit Muspratt abzuschließen und die Fabrikation des Düngers zu prüfen. Hätte der Dünger den erwarteten Erfolg ge-

zeitigt, dann wäre der Beweis erbracht worden, daß durch ihn der Boden fruchtbarer gemacht und für die schnell wachsende Bevölkerung mehr Nahrungsmittel erzeugt werden konnten. Und er selbst wäre durch sein Patentrecht von jeder Regierung finanziell unabhängig geworden.

Im März hatte er Wöhler geschrieben: „Ich reise morgen nach England und hoffe, in drei Wochen wieder zurück zu sein. Ich sehne mich nach Unabhängigkeit, und diese Reihe hat den Zweck, sie zu begründen. Ich habe einige Verbindungen entdeckt, die, als Dünger angewendet, treffliche Dienste leisten werden. Ein ungeheures Experiment soll gemacht werden, um die Grundsätze, die ich bis jetzt in Worten gelehrt habe, zu bestätigen. Ob ich die rechten Wege wirklich gefunden habe, dieses kann nur Gott wissen. Aber ich will alles tun, was ich für meine Pflicht halte.“

Was hatte er unterlassen? Wo lag der Fehler?

Seine Erkenntnisse konnten unmöglich falsch sein. Doch irgendwo mußte er etwas übersehen haben! Aber wo? –

Er hatte 17 Morgen Land gekauft, um die Wirkung des Patentdüngers persönlich zu kontrollieren. Dieser letzte Versuch durfte nicht fehlschlagen. Aber er würde fehlschlagen, wenn er die Lücke in seinen Überlegungen nicht fand.

Er mußte noch einmal Schritt für Schritt den Weg zurücklegen, den er bisher gegangen war. Vielleicht bemerkte er jene Stelle, die er bisher übersehen hatte, und die für den Erfolg ausschlaggebend war.

Es ging weniger darum, daß er im Streit der Meinungen Recht bekam. Es ging um viel mehr, um die gesicherte Ernährung der Menschen. Jetzt, in seinem Kummer, tauchten die Bilder vor ihm auf, die ihn von Kindheit an stets begleitet hatten, und die der tiefere Grund dafür waren, daß er den Ursachen nachgespürt hatte, die dem Wachstum der Pflanzen zugrunde lagen.

Hungerjahre

Er sah sich im Zimmer seiner Eltern sitzen beim schwachen Licht der Öllampe. Sechs oder sieben Jahre war er alt und lauschte den Worten des Vaters. „Es wird heuer keine gute Ernte geben. Von einem Zentner

Korn, das die Bauern ausgesät haben, werden sie kaum zwei Zentner in die Scheuer fahren.“

„Wieviel ernten sie denn in anderen Jahren?“ hatte er gefragt.

„Vier Zentner im Durchschnitt. Aber das ist auch nicht viel. Die Städte werden größer, die Menschen vermehren sich, wer weiß, wie lange die Nahrungsmittel noch ausreichen, um alle satt zu machen.“

Dann erzählte der Vater über die Hungerjahre 1740 und 1771, daß es ihm kalt den Rücken hinunterrieselte: „Damals haben die Menschen wie das Vieh Heu gefressen. In Sachsen verhungerten Zehntausende, in Böhmen waren es noch mehr. Für ein Brot verkauften die Menschen ihre letzte Habe. Tausende Bauern verließen Haus und Hof und zogen bettelnd in andere Länder. – In dem Jahr, da du geboren wurdest“, wandte sich der Vater an ihn, „gab es auch eine furchtbare Mißernte. Monatlang konnten wir uns nicht satt essen. Aber so schlimm wird es dieses Mal wohl nicht werden.“

Die erste Hungersnot, die er bewußt miterlebt hatte, war 1816 ausgebrochen. Er war das letzte Jahr ins Gymnasium gegangen. In diesem Alter war man ohnehin immer hungrig, aber damals war er auch hungrig vom Tisch aufgestanden. Dünne Mehl- oder Kartoffelsuppen füllten den Magen, aber sie machten nicht satt.

Man fand Menschen verhungert am Straßenrand liegen. Die Bauern rissen Stroh von den Dächern, um das Vieh durchzubringen. Und doch verhungerten unzählige Tiere. Die überlebenden Tiere fuhr man im Frühjahr auf die Weide, weil sie nicht mehr laufen konnten. Selbst stehen konnten sie nur kurze Zeit. Mehrmals täglich gingen die Bauern hinaus, um die Kühe wieder auf die Beine zu bringen. „Schwanzvieh“ nannte man die Tiere, weil man sie am Schwanz hochzog. Aber auch bei besseren Ernten war das Futter im Frühjahr knapp; immer gab es Schwanzvieh.

„Warum lassen denn die Bauern ein Drittel des Bodens brach liegen?“ hatte er seinen Vater gefragt. „Du bestellst doch unsern Garten auch ganz?“

„Unser Garten ist klein. Wir düngen ihn mit Jauche, Mist, Mergel, Laub, Haaren, Tierkadavern, wie du weißt. So bekommt der Boden immer neue Nährstoffe. Außerdem bringen wir die Pflanzen in jedem Jahr auf einem anderen Beet unter. Wo im vergangenen Jahr Bohnen standen, wird in diesem Jahr Kohl angebaut.“

Man versucht das auch mit den großen Feldern, aber da ist es nicht so einfach wie in unserm Garten, solange Flurzwang und Leibeigenschaft bestehen. Der einzelne Bauer kann nicht von sich aus den Acker bewirtschaften wie er möchte. In jedem Dorf gibt es ein gemeinsames Brachland, einen gemeinsamen Acker für Sommergetreide und Wintergetreide. Auf dem Brachland weiden alle Bauern ihr Vieh. Da kann nicht einer sich einen Teil abschneiden und sagen, so, hier baue ich Klee an, wie es der Landwirt Schubart auf seinem Gut ausprobiert hatte.

Aber selbst wenn es die Bauern könnten, sie haben gar keine Lust, die Brache zu bestellen. Den zehnten Teil ihrer Ernte, ihres Viehs, Gemüses und Obstes bekommt der Gutsherr. Wozu sich da plagen und den Herrschaften noch mehr in den Rachen werfen! Und wo sollten sie die Zeit hernehmen? – Sie müssen oft drei Tage in der Woche nur für den Gutsherren arbeiten, Spann- und Handdienste leisten, daß sie kaum ihren eigenen Acker und ihr eigenes Vieh versorgen können. Dein Großvater hat sein ganzes Leben lang so zugebracht. Ich habe schon als Kind für den Herren geschuftet. Sei froh, daß du das nicht kennenzulernen brauchtest. Aber verstehst du nun, warum das im großen nicht gehen will wie bei uns im kleinen?“

Das verstand er schon, aber da mußten doch auch noch andere Gründe vorliegen, denn in Frankreich, England und Holland, ja, seit einigen Jahren auch in Hessen, gab es keine Leibeigenschaft und keinen Flurzwang mehr.

„Von Hessen wollen wir nicht reden“, hatte ihm der Vater geantwortet, „mit den neuen Verhältnissen wird es nicht von heute auf morgen besser. In den andern Ländern aber wird mehr geerntet als in Deutschland. Und doch hast du recht, denn auch in diesen Ländern sind die Erträge zu niedrig. In vielen Fällen tragen ehemals fruchtbare Äcker überhaupt nichts mehr. In Amerika liegen ganze Ländereien brach, die noch vor wenigen Jahren reichte Ernten brachten. Die Bodenfruchtbarkeit nimmt ab, die Brache reicht nicht mehr aus, daß sich der Boden erholen kann. Viele Menschen haben sich den Kopf zerbrochen, wie man das ändern könnte. Aber man weiß noch zuwenig von den Wachstumsbedingungen der Pflanze.“

Dieser Satz: „Man weiß noch zuwenig von den Wachstumsbedingungen der Pflanze“ war in seinem Gedächtnis haften geblieben. Seine Doktor-

arbeit handelte von den Verhältnissen zwischen dem Mineral- und Pflanzenreich. Seine Untersuchungen über die organischen Stoffe waren eng mit dieser Frage verbunden. Und hatten ihn nicht auch die wirtschaftlichen Verhältnisse immer wieder darauf gestoßen?

Wer konnte sich des überwältigenden Eindrucks erwehren, den die großen Städte und Industriegebiete in Frankreich und besonders in England auf den Besucher ausübten? Wie oft hatte er sich unwillkürlich gefragt, wie lange diese Bevölkerungsmassen noch zunehmen konnten, ohne daß ein ständiger Nahrungsmangel auftrat? Bis zum Jahre 1792 hatte England noch Getreide ausführen können, nun war es schon lange auf Einfuhren angewiesen. Die Entwicklung der Industrie vermehrte den Reichtum der Staaten, doch wenn die Landwirtschaft nicht Schritt halten konnte, dann war alles in Frage gestellt.

Er war nicht der einzige, der sich darüber Gedanken machte. In England hatte der Theologe Robert Malthus in seinem Buch über das Bevölkerungsgesetz 1798 geschrieben, daß sich die Bevölkerung schneller vermehre als die Menge an Nahrungsmitteln. Hunger, Armut, Seuchen und Kriege wären die notwendige Folge. Die Menschen wären selbst daran Schuld, da sie zu viele Kinder zur Welt brächten.

Viele Menschen gaben Malthus recht, aber Liebig gehörte zu denen, die anderer Meinung waren. Der Mensch schaffte doch die Werte!

Vor tausend Jahren ernährte der Boden nur einen Bruchteil der jetzt lebenden Menschen. Damals arbeitete man nach der Feldgraswirtschaft. Nur die Hälfte des Bodens wurde bestellt, die andere Hälfte blieb brach liegen und wurde als Weideland benutzt. Gingen die Erträge zurück, bestellte man die Brache und ließ das bisher bébaute Land liegen, damit sich der Boden erholen konnte.

Aber auch damals vermehrten sich die Menschen, und sie fanden Mittel und Wege, die Ertragsfähigkeit des Bodens zu steigern. Sie verbesserten die Technik durch den eisernen Pflug, durch das Kummer und Hufeisen. Sie ersetzten die Feldgraswirtschaft durch die Dreifelderwirtschaft, bei der nur ein Drittel des Ackers brach liegenblieb.

Dieses System aber genügte nun auch nicht mehr, um ausreichend Nahrungsmittel zu erzeugen. Man mußte Mittel und Wege finden, um es zu verbessern.



ALBRECHT v. THAER

Die Nahrung der Pflanzen

Seit fünfzig Jahren versuchten die Forscher, dieses Problem zu lösen. Von zwei Seiten waren sie vorgegangen: von seiten der Landwirtschaft und von seiten der Naturforschung.

Die Landwirte suchten nach Möglichkeiten, die Brache mit zu bestellen. Der ehemalige Schreiber Schubart, der durch Heirat einer reichen Frau ein Landgut erwerben konnte, hatte die Brache mit Klee bebaut, den er zu Futterzwecken verwandte. Er konnte so mehr Vieh halten, bekam mehr Dünger und erzielte bessere Ernten. Doch nur wenige Jahre, dann gingen die Erträge wieder zurück.

Der Arzt und Landwirt Albrecht von Thaer hatte im Jahre 1809 vorgeschlagen, den Acker abwechselnd mit Hack- und Halmfrüchten zu bestellen. Auch dadurch erzielte man bessere Ernten, aber auch nicht von Dauer. Irgendwo klappte eine Lücke.

Liebig kannte auch die Untersuchungen der Naturforscher.

Der Holländer Jan Ingenhousz hatte 1769 festgestellt, daß die Pflanze Kohlensäuregas aufnimmt.

Der Engländer Joseph Priestley hatte nachgewiesen, daß die Pflanze im Tageslicht Sauerstoff abscheidet.



Die Schweizer Nicolas Théodore de Saussure und Jean Senebier erklärten, daß die Pflanze ihren Körper aus der Kohlensäure aufbaut.

Berzelius und Thaer bestritten das. Ihrer Meinung nach entnahmen die Pflanzen die Kohlensäure dem Boden. Außerdem glaubten sie, die Pflanze könnte sich nicht von unorganischen Stoffen ernähren, sondern nur von organischen, die als verwesene Pflanzenreste im Humus – der dunklen Ackerkrume – enthalten seien.

Der Landwirt Sprengel dagegen vertrat den Standpunkt, daß die Pflanze auch mineralische Stoffe aus dem Boden aufnähme.

Wo war die Wahrheit? Wie konnte man sie ermitteln?

Unzählige Analysen hatte er ausgeführt und ausführen lassen, Analysen von Pflanzen und Analysen des Bodens, auf dem sie gewachsen waren. Immer wieder hatte er gefunden, daß die Pflanzen aus den vier Elementen bestanden, aus denen sich alle organischen Stoffe zusammensetzten: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Außer diesen Elementen fand er in den Pflanzen noch mineralische Stoffe: Verbindungen der Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kieselsäure, des Kalziums, Kaliums, Natriums, Magnesiums und Eisens.

Die Frage war, woher die Pflanze diese Stoffe nahm.

Die Naturphilosophen und auch einige Naturwissenschaftler behaupteten,

die Pflanze könne sich nur von organischen Substanzen ernähren. Die Eisen-, Phosphor- oder Schwefelverbindungen erzeuge sie mittels einer göttlichen Lebenskraft.

Diese Erklärung lehnte Liebig ab. Sie versperrte den Zugang zur Erforschung der wahren Lebensvorgänge der Pflanzen. Das, was man nicht erklären konnte, schrieb man einer überirdischen Kraft zu und tat so, als hätte man damit etwas erklärt.

Die Frage mußte durch exakte Untersuchungen entschieden werden. Und diese zeigten, daß eine bestimmte Bodenfläche um so viel ärmer wurde an mineralischen Substanzen als die Pflanzen, die darauf gewachsen waren, enthielten. Damit war eindeutig erwiesen, daß die Pflanze die Mineralstoffe dem Boden entnahm, daß sie sich von unorganischen Stoffen ernährte.

Wasserstoff und Sauerstoff entnahm die Pflanze dem Wasser, das im Boden enthalten war und ohne das sie nicht gedeihen konnte.

Den Kohlenstoff aber entnahm die Pflanze der Luft und nicht dem Boden, denn der Kohlenstoffgehalt des Bodens verringerte sich nicht, sondern nahm zu.

Damit war die Frage beantwortet, woher die Pflanzen ihre Nahrungstoffe nahmen: aus dem Boden, aus dem Wasser und aus der Luft.

Wenn der Mensch die Pflanzen nicht aberntete, erhielt der Boden die Nährstoffe wieder zurück. Denn wenn die Pflanzen verfaulten, löste sich ein Teil der organischen Verbindungen wieder in die unorganischen auf. Die nächste Pflanzengeneration fand damit wieder die erforderlichen Nährstoffe im Boden vor.

Raubwirtschaft

Wo aber die Pflanzen dem Boden nicht zurückgegeben wurden, da mußte der Boden allmählich an mineralischen Nährstoffen ärmer werden, so daß die Pflanzen immer weniger davon vorfanden.

Durch die Brache hatte man unbewußt, gegründet auf praktische Erfahrungen, versucht, dem Boden Zeit zu gönnen, sich durch die Verwitterung wieder mit Mineralstoffen anzureichern. Durch den Fruchtwechsel erreichte man, daß sich der Boden teilweise erholte, da die verschiedenen

Pflanzen unterschiedliche Mengen der einzelnen Mineralien als Nährstoffe aufnehmen.

Der Dünger, der in den einzelnen Bauernwirtschaften anfiel, reichte auch nicht aus, um dem Boden genügend mineralische Nährstoffe zurückzugeben. Ein erheblicher Teil der Ernte wurde in den Städten verbraucht, wodurch die Abfälle der Landwirtschaft verloren gingen. So verarmte der Boden an mineralischen Bestandteilen.

Die in der Atmosphäre enthaltenen Bestandteile flossen den Pflanzen von selbst wieder zu. Aber gewisse Bestandteile des Bodens, die dazu dienten, mit dem atmosphärischen zusammen den Pflanzenleib zu bilden, waren für den Boden verloren.

Eine solche Wirtschaft war Raubwirtschaft.

Es stellte sich die Erbsenkrankheit, die Kleekrankheit, die Rüben- und Kartoffelkrankheit ein. Das Feld ernährte den Menschen nicht mehr. Der in Jahrtausenden angehäuften Überschuss an Pflanzennährstoffen war verbraucht. Nur durch den Ersatz dieser Nährstoffe konnte der Boden wieder fruchtbar werden!

Wollte man die Fruchtbarkeit wieder herstellen oder erhöhen, dann mußte man den Boden mit mineralischen Nährstoffen anreichern. Das war klar und logisch und entsprach allen Untersuchungen Liebig's, und deshalb hatte er den Patentdünger entwickelt und in ihm alle jene mineralischen Nährstoffe verbunden, die die Pflanzen zu ihrem Gedeihen brauchten.

Er hatte die Stoffe so zusammengefügt, daß sie sich schwer lösten, damit sie nicht gleich vom Regenwasser in die Tiefe gespült wurden und so den Wurzeln verloren gingen. –

So oft er auch seine Untersuchungen und Schlußfolgerungen überdachte, er fand keine Lücke darin. Das Leben in der Natur vollzog sich in einem ununterbrochenen Kreislauf. Die Pflanze baute unter Einwirkung des Sonnenlichts aus den unorganischen Bestandteilen der Erde und der Luft die organischen Stoffe auf, indem sie dabei Sauerstoff abgab. Tiere und Menschen lebten letztlich von den Pflanzen. Nur die Pflanze stand mit der unorganischen Natur in Verbindung. Die Natur war ein Ganzes, und alle Erscheinungen bildeten die Knoten in einem Netze.

Das entsprach allen seinen Untersuchungsergebnissen. Woran lag es nur, daß er trotz allem keine Ergebnisse erzielte? Es blieb ihm nichts anderes übrig, als die Ergebnisse seines Versuchsfeldes abzuwarten.

WARTEN UND KÄMPFEN

Der Freund aus Schweden

Sieben Monate sind eine lange Zeit, wenn man im Ungewissen schwebt.

Liebig war zwar daran gewöhnt, zu warten; viele seiner Untersuchungen hatten sich über Monate und Jahre erstreckt. Aber bei diesen Untersuchungen war er von Stufe zu Stufe vorangeschritten; eine Entdeckung war der anderen gefolgt, eine Erkenntnis zum Ausgangspunkt für weitere geworden. Das Warten war Tätigkeit, ausgefüllt mit Experimenten, belohnt mit Erfolgen. Doch jetzt war er zur Untätigkeit verurteilt. Einmal bestellt, blieb das Feld sich selbst überlassen. Er konnte nur noch zusehen und abwarten, wie der Dünger wirken würde. Das schwerste war die Ungewißheit, die ihn von Tag zu Tag verfolgte. Sie wog um so schwerer, als ja so viel davon abhing.

Alles, was er geschaffen und entdeckt hatte, erschien ihm dieser Arbeit gegenüber unbedeutend. Ohne ein Stück Brot ging kein Kind in die Schule. Der Fortschritt des Landwirtes würde die Not und die Sorgen der Menschen lindern, sie empfindungsfähig und empfänglich für das Gute und Schöne machen, was Kunst und Wissenschaft erwarben.

In diesem Sinne hatte er seinen Freunden Wöhler und Berzelius geschrieben. Wöhler verstand ihn, doch Berzelius trat gegen ihn auf. Es schmerzte ihn sehr, diesen verehrten Chemiker unter seinen Gegnern zu wissen.

Sein Kummer darüber wurde von all den Ehrungen und Orden, die ihm vom In- und Ausland in den Jahren überreicht worden waren, nicht geringer. Er hatte geglaubt, in Berzelius, der größten Autorität der älteren Generation, Unterstützung zu finden.

Er hatte Berzelius im Jahre 1830 persönlich kennengelernt. Auf der Tagung der Naturforscherversammlung in Hamburg hatte Wöhler ihn seinem Lehrer aus Stockholm vorgestellt. Er hatte sich gut mit Berzelius verstanden, und sie tauschten seit dieser Zeit regelmäßig Briefe über ihre Arbeiten aus. Bis auf gelegentliche Meinungsverschiedenheiten, die sich aus der unterschiedlichen Auffassung dieser oder jener Entdeckung er-

gaben, hatten sie viele Jahre Schulter an Schulter für den Fortschritt und die Anerkennung der Chemie gekämpft.

Das erstmal war er Anfang 1838 schärfer mit Berzelius zusammengestoßen. Berzelius beklagte sich, daß Liebig seine Methode zur Analyse organischer Körper herabsetze: „Sie haben von dem wenigen, was ich für diese Art Analyse gemacht habe, fast alles verworfen und als unnötig oder fehlerhaft bezeichnet. Sie sind damit öffentlich aufgetreten, während wir in dem freundschaftlichsten Briefwechsel begriffen sind. Sie müssen aufhören, chemischer Scharfrichter zu sein. Sie stehen hoch genug, um gesehen zu werden, ohne andere ringsumstehende niederdrücken zu müssen.“

Liebig hatte nicht die Absicht, andere zu kränken oder auf Kosten anderer aufzusteigen. „Ein Sohn kann den Gefühlen nach keine größere Hochachtung hegen, als ich für Sie hege“, hatte er Berzelius geantwortet. „Diese Gesinnung dürfte Ihnen eine Bürgschaft sein, daß alle Niederträchtigkeiten meiner Seele fremd sind. Fest steht jedoch, daß Sie für 21 Analysen organischer Körper nach Ihrer Methode 18 Monate brauchten, während nach meiner Methode mit dem Kaliapparat in 3 Monaten 72 Analysen dieser Art durchgeführt wurden. Ich mußte gegen das alte Verfahren sprechen, weil es nur einer geringen Zahl von Experimentatoren zugänglich ist; um aber ein großes Haus zu bauen, brauchen wir viele Arbeiter.“

Wöhler griff vermittelnd in den Streit ein, und Liebig einigte sich mit Berzelius, die Freundschaft nicht darunter leiden zu lassen, wenn sie in wissenschaftlichen Dingen nicht übereinstimmten.

Allein zu neuen Ufern

Doch im Jahre 1839 war er erneut mit Berzelius in Gegensatz geraten, als er eine neue Säuretheorie aufgestellt hatte.

Berzelius hielt an der alten Säuretheorie Lavoisiers fest, daß Säuren Verbindungen von Nichtmetallen mit Sauerstoff seien.

Diese Theorie reichte für den Bereich der anorganischen Chemie ziemlich aus; doch ließen sich Säuren wie Salz- und Blausäure nicht einordnen.

Der englische Forscher Humphry Davy hatte vorgeschlagen, das gemeinsame Kennzeichen aller Säuren darin zu sehen, daß sie Wasserstoff enthalten, der durch Metalle ersetzbar ist. Berzelius war damit nicht einverstanden gewesen, und da sein Wort Autorität hatte, setzte sich die neue Vorstellung nicht durch.

Liebig aber fand, daß Davys Vorstellung einen weiteren Ausblick eröffnete. Sie eignete sich als Grundlage einer sämtliche Säuren einschließenden Theorie. Sah man in einer Säure als das Typische nicht das Oxyd eines Nichtmetalls, sondern eine Wasserstoffverbindung, in der das Element Wasserstoff durch ein Metall ersetzbar ist, dann konnte man auch Salz- und Blausäure und Schwefelwasserstoff einordnen.

Liebig hatte angenommen, daß der große Berzelius der neuen, von ihm nun weiter ausgebauten Theorie gegenüber aufgeschlossen sein würde. Aber Berzelius hielt an der alten Vorstellung fest. Er verstand nicht, daß es notwendig war, einen umfassenderen Säurebegriff zu finden. Und er wies Liebigs Arbeit „Über die Constitution der organischen Säuren“ zurück, ja, er behandelte die neue Theorie abfällig und schrieb: Die „Liebig'sche Theorie gehört meiner Meinung zu denen, welchen man sogleich ansieht, daß sie unrichtig sind.“

Liebig sprach Berzelius nicht das Recht ab, zu vertreten, was er für erforderlich hielt, doch es verbitterte ihn, daß Berzelius die neuen Vorstellungen abkanzelte.

Dennoch hatten sie ihre freundschaftlichen Beziehungen aufrechterhalten, eingedenk ihres Versprechens, sich nicht zu trennen, auch wenn sie in wissenschaftlichen Fragen verschiedener Meinung wären und sich deshalb öffentlich bekämpften. Ja, Berzelius hatte ihm sogar das vertraute „Du“ angeboten, worüber er sehr glücklich war. Er versicherte Berzelius, daß seine Gefühle unwandelbar die eines liebendes Sohnes seien und bleiben würden.

Dennoch bedrückte es beide, sich in wissenschaftlichen Ansichten gegenüberzustehen. Gewiß, ein Gegensatz mußte oft sein, wenn das Wahre in der Wissenschaft erkannt werden sollte. Alle großen Fragen wurden dadurch entschieden und tief begründet, daß man um sie kämpfte. So gleichgültig es aber für die Wissenschaft war, wer in seinen Meinungen sich der Wahrheit am meisten näherte, so wenig war das der Fall bei Menschen, die eine entgegengesetzte Meinung trennen konnte.

„Bei uns soll es nicht sein“, hatte Liebig Berzelius geschrieben, „wenn ich jetzt auch in einigen Fragen Dein Gegner bin. Worüber streiten wir denn? – Über Anschauungen, Du für die Aufrechterhaltung der bestehenden, ich für die weitere Ausbildung derselben.

Die Grundsätze, welche Du in der theoretischen Chemie aufgestellt hast, sie waren unsere Führer viele Jahre lang; das ganze Gebäude ruht auf diesen Grundlagen, Deine starke Hand hat jeden Stein dazu behauen und gelegt; bis zu einer gewissen Höhe war dies Fundament stark genug, aber nicht bis zu einer Höhe, die keine Grenzen hat. In demselben Grade als es sich mehr erhebt, muß seine Grundlage verstärkt, Pfeiler müssen angefügt, eiserne Klammern müssen eingekittet werden. Du willst diese Pfeiler nicht, diese Klammern nicht, weil sie das Äußere entstellen, weil sie dem Ganzen die Harmonie rauben. Aber die Symmetrie wird sich von selbst wiederherstellen, denn das Fundament ist unvergänglich.“

Durch die Nacht zum Licht

Der Friede war wiederhergestellt worden, doch die Kluft, die zwischen ihnen bestand, war zu tief, als daß sie dauernd hätte überbrückt werden können.

Im Jahre 1840 war das Trennende erneut zwischen ihnen hervorgetreten, nachdem Liebig sein Buch über die Agriculturchemie veröffentlicht hatte. Berzelius hielt viele Gedanken Liebig's für ungenügend begründet und bezeichnete sie als poetisch statt wissenschaftlich. Er warf ihm vor, er habe das Feld der sicheren chemischen Forschung zu schnell verlassen und zu übereilten Theorien Zuflucht gesucht. Diese Art von Wissenschaft gäbe eine unterhaltende Lesung, sie neige zu farbenspielenden Seifenblasen, die schnell von der genauen Prüfung weggeblasen werden könnten, daß nicht einmal der Seifentropfen zurückbleibe.

Dieses Urteil traf Liebig hart, denn wenn er auch noch nicht alles untersucht hatte, was für das Wachstum der Pflanzen von Bedeutung sein konnte, so reichte doch das Material aus, um seine Gedanken zu begründen. Berzelius schien überhaupt nicht erkannt zu haben, was er vor allem erstrebte: der Landwirtschaft zu helfen, die Böden fruchtbar zu erhalten.

Liebig hatte seine Enttäuschung hinuntergeschluckt, hoffend, daß Berzelius ihn noch verstehen würde. Aber diese Hoffnung erfüllte sich nicht. Beide Männer waren gleich groß und ehrlich in ihrer Freundschaft, doch der eine war jung und drängte nach vorn, der andere war alt und konnte nicht mehr folgen.

„Ich bin nun in einer Lebensperiode“, schrieb Berzelius seinem Schüler und Freund Wöhler, „wo nur noch das Gedächtnis für frühere Zeiten übrig ist, aber wo das, was gestern oder vorgestern geschah, vollständig vergessen wird. Aus diesem Grunde taue ich jetzt zu keinen anderen Untersuchungen mehr als zu solchen einfachen, die in wenigen Tagen vollendet werden können und bei denen man keine verwickelten Details zu behalten hat.“

Liebigs Arbeiten über die Anwendung der Chemie auf die Landwirtschaft aber stützten sich auf viele und vielfältige Einzelergebnisse. Um ihnen zu folgen, war ein gutes Gedächtnis für Einzelheiten und Zusammenhänge erforderlich. Und als Liebig seine Untersuchungen auch auf die Lebensvorgänge der Tiere und Menschen ausdehnte, wurde Berzelius der Zugang zu Liebigs Gedanken immer schwieriger. Sie verstanden einander nicht mehr. Berzelius nahm zwar noch die Widmung dieses 1842 veröffentlichten Buches „Über die Anwendung der Chemie auf Physiologie und Pathologie“ („Tierchemie“) an, aber er lehnte diese Arbeit im großen und ganzen ab.

„Solange es mir vergönnt ist, die Feder für die Wissenschaft zu führen“, hatte ihm Berzelius im November 1843 geschrieben, „werde ich ohne Rücksicht auf die Person leichtsinniges Theoretisieren aus der Wissenschaft zu verbannen suchen. Die Wissenschaft darf kein Blendwerk von Mutmaßungen werden.“

Damit hatte Berzelius ja grundsätzlich recht, doch der Vorwurf betraf ihn nicht, auch wenn er sich in einigen Fragen geirrt hatte. Deshalb konnte man seine achtzehnjährigen unausgesetzten Anstrengungen nicht Spiele der Phantasie nennen.

Liebig dachte lange darüber nach, wie es kommen konnte, daß ein so vielseitig begabter Gelehrter keinen Blick mehr für das Neue hatte, das jetzt an seinem Lebensabend von der jüngeren Generation geschaffen wurde.

Berzelius hatte sich zu allem, was bisher in der Chemie bekannt war, feste

Anschauungen gebildet. In diese suchte er alle neuen Entdeckungen einzuordnen.

Mit der Erkenntnis neuer Tatsachen und der Erschließung neuer Gebiete ergaben sich aber auch neue Ansichten, die nicht immer mit den von Berzelius vertretenen übereinstimmten.

Manche alte Anschauung mußte damit berichtigt oder aufgegeben werden, ohne daß ihr Wert, den sie für ihre Zeit und den Fortschritt der Wissenschaft gehabt hatte, verkleinert wurde. Im Gegenteil, sie hatte ja die Voraussetzung der weiterführenden Arbeiten gebildet.

Als Berzelius seine Laufbahn begonnen hatte, hatte auch er veraltete Ansichten vorgefunden, sie im Interesse der Weiterentwicklung der Wissenschaft bekämpft und durch neue, bessere ersetzt.

Wenn Berzelius die neuen Entwicklungen nicht mehr im vollen Umfang verfolgen und verstehen konnte, dann sollte er sich nicht dem Neuen entgegenstellen, sondern die Jungen auf ihren Wegen gehen lassen und nicht aufhalten.

Liebig war eine Generation jünger. Er hatte dort begonnen, wo Berzelius aufgehört hatte. Unvoreingenommen trat er dem Lehrgebäude gegenüber. Was Berzelius für abgeschlossen hielt und für vollendet, faßte Liebig als verbesserungsbedürftig auf. Der Jüngere erkannte die schwachen Stellen, die Lücken, und er war, wie einst Berzelius in seiner Jugend auch, bemüht, mit neuen Entdeckungen und Theorien das Gebäude zu vervollkommen. Hier konnte und mochte ihm Berzelius auf die Dauer um so weniger folgen, als ein Teil dessen, was er mit errichtet hatte, eingerissen werden mußte, um einer besseren Konstruktion Platz zu machen.

Durch die Nacht führte der Weg zum Licht.

Noch einmal, im Juli dieses Jahres, hatte Liebig Berzelius geschrieben, als er hörte, daß dieser nach Deutschland reisen wollte. Vielleicht, so hatte er gehofft, würde eine persönliche Begegnung helfen, die Gegensätze zu mildern. Er lud Berzelius ein, ihn in Gießen zu besuchen. Berzelius dankte ihm, doch er schrieb, daß seine Reiseroute nicht über Gießen führe. Es würde ihm jedoch angenehm sein, wenn er mit ihm in Göttingen zusammentreffen könnte.

Liebig nahm an, daß auch Berzelius fürchtete, sie würden nicht in alter Herzlichkeit beisammen sein können. So reiste Berzelius nach Schweden zurück, ohne daß sie sich noch einmal gesehen hatten. Sie waren ausein-

•

andergewandten als Männer, die sich trennen mußten, weil jeder einen anderen Weg für den richtigeren hielt.

Die jüngere Generation folgte Liebig. Wöhler hatte ihm zu seiner „Tierchemie“ geschrieben:

„Du hast Dir einen großartigen Gegenstand zur Aufgabe gestellt, der nicht durch die Kräfte eines einzelnen, ja nicht im Verlaufe eines Menschenalters erschöpft werden kann. Dir bleibt jedenfalls der Ruhm, eine Epoche auf diesem Gebiet gemacht zu haben.“

Damit hatte sein gleichaltriger Freund ausgesprochen, was er im tiefsten beabsichtigt hatte: nachzuweisen, wie nötig es war, die Lebensvorgänge im Pflanzen- und Tierreich zu erforschen.

In der „Tierchemie“ hatte er die augenfälligsten Lebensprozesse der Tiere und Menschen untersucht. Er hatte nachgewiesen, daß die Lebensvorgänge natürlichen Gesetzen unterlagen und nicht irgendwelchen geheimnisvollen, der menschlichen Erkenntnis unzugänglichen Bereichen angehörten, wie die Naturphilosophen behaupteten.

Er hatte gezeigt, daß der Körper die Nahrung verbrannte, wodurch er seine Wärme und Arbeitsfähigkeit erhielt. Die Verbrennungsprodukte Kohlendioxid und Wasserdampf wurden beim Atmen, die stickstoffhaltigen Verbrennungsprodukte im Harn und Schweiß ausgeschieden. Der Kot entsprach der Schlacke im Ofen. Er hatte Blut, Fett, Eiweiß, Fleischflüssigkeit, Galle, Harn und viele andere tierische Stoffe untersucht, um deren chemische Funktion im Körper zu erkennen. Er hatte die Nahrungsmittel analysiert, um ihre Tauglichkeit zu ermitteln, vom tierischen Körper in arbeitsfähige Stoffe umgesetzt zu werden.

Zweierlei war dadurch klar geworden: Man konnte die Ernährung der Tiere und Menschen verbessern durch eine richtige Auswahl der Nahrungsmittel. Gesundheit, Arbeitskraft und Lebensfreude konnten länger erhalten bleiben. Man konnte zweitens die Ursachen von Erkrankungen und die Wirkung von Arzneimitteln erforschen. Medizin und Pharmazie konnten mit Hilfe chemischer Erkenntnisse entwickelt werden.

•

Die Energie

Liebig fand sich in seinen Ansichten noch durch eine große Entdeckung bestätigt.

Anfang des Jahres 1842 hatte er von einem Arzt aus Heilbronn, Dr. Julius Robert Mayer, einen Brief und eine kurze Abhandlung zugeschickt bekommen. Mayer schrieb ihm aus seinem Leben, und er schrieb ihm, wie er zu einer großen Erkenntnis gekommen war, für die er bisher wenig Verständnis gefunden habe.

Als zehnjähriger Junge hatte er versucht, ein Perpetuum mobile anzufertigen, als er mit kleinen Wassermühlen am Stadtbach spielte. Sein Vater erklärte ihm damals: „Aber Junge, das geht doch nicht; eine Maschine läuft nie von allein. Immer wird eine Kraft gebraucht, um sie in Bewegung zu setzen. Die Räder deiner Wassermühlen drehen sich nur, wenn sie das Wasser treibt. Und wenn sich die Räder einer Dampfmaschine bewegen sollen, dann braucht man dazu die Wärme des Feuers.“

Dann erzählte Mayer von seiner Fahrt mit dem holländischen Dreimaster „Java“, die ihn 1840 von Rotterdam nach Ostindien führte. Er war Schiffsarzt. Auf der Reede von Surabaya hatte er einige Matrosen zur Ader zu lassen. Dabei kam das Blut so hellrot geflossen, daß er zuerst befürchtete, versehentlich eine Arterie statt der Vene getroffen zu haben.

Dann aber sagten ihm andere Tropenärzte, daß in den heißeren Gegenden allgemein das Venenblut heller fließt als in den kälteren.

Damals schoß wie ein Blitz ein Gedanke durch sein Gehirn, und was anderen selbstverständlich und kein Grund zum Nachdenken war, das führte ihn zu der Entdeckung eines der allgemeinsten Naturgesetze.

Wie kam es dazu?

Zunächst suchte Mayer zu erklären, warum das venöse Blut in heißen Gegenden heller floß als in kälteren. Die Antwort, die er fand, war eigentlich ganz einfach: Der Körper brauchte bei hohen Außentemperaturen weniger Eigenwärme zu erzeugen. Dann verbrauchte er beim Blutkreislauf weniger Sauerstoff, so daß das venöse Blut noch Sauerstoff enthielt und nicht so stark dunkelte.

Aber das war doch eine merkwürdige Sache. Der Körper erzeugte Wärme,

JULIUS ROBERT MAYER



indem er den mit den Nahrungsmitteln aufgenommenen Kohlenstoff mit dem beim Einatmen aufgenommenen Sauerstoff verbrannte, oxidierte. Er verwandelte damit chemische Energie in Wärmeenergie. Wenn sich der Körper aber bewegte und Arbeit leistete, dann erschien eine neue Form von Energie, Bewegungsenergie, die doch nur aus der Umwandlung der chemischen Energie gewonnen worden sein konnte.

War es auch möglich, andere Energieformen ineinander umzuwandeln, zum Beispiel Bewegungsenergie in Wärmeenergie? – Die Antwort darauf war nicht schwer. Jeder Müller wußte, daß beim Mahlen von Getreide die Mühlsteine warm wurden. Wenn man zwei Hölzer schnell genug gegeneinander rieb, so fingen sie sogar Feuer. Und Eisen wurde glühend heiß, wenn man es mit schnellen Hammerschlägen bearbeitete. In all diesen Fällen wurde also Bewegungsenergie in Wärmeenergie umgewandelt.

Die verschiedenen Energieformen waren ineinander umwandelbar, und überall, wohin man sah, alle Vorgänge in der Welt, waren mit Energieumwandlungen verbunden.

Ja, aber in welchem Verhältnis standen die Umwandlungsprodukte der verschiedenen Energieformen zueinander? blieb die Energiemenge stets die gleiche, oder verringerte sich die Energiemenge, wenn auf irgend-

eine Weise neue Energie entstand? – Diese Frage galt es zu ergründen. Zwei Jahre hatte Robert Mayer darüber nachgedacht; zwei Jahre suchte er nach Methoden, übte er sich in Mathematik, Physik und Chemie, bis er diese Frage exakt beantworten konnte.

Es gelang ihm, ein bestimmtes Maß an Wärme in Bewegung zu verwandeln und diese Bewegung wieder zurück in Wärme und dabei genau zu ermitteln, daß er aus der Bewegung das ursprünglich aufgewandte Maß an Wärme zurückerhielt. Und wenn er umgekehrt von einem bestimmten Maß an Bewegung ausging, diese in Wärme verwandelte und diese Wärme wieder zurück in Bewegung, stets erhielt er den gleichen, ursprünglich aufgewandten Betrag.

Er berechnete die Zahlenwerte und fand: wenn man ein Kilopond Gewicht 427 Meter hochheben wollte, so brauchte man genau so viel Wärme wie man erhielt, wenn dieses Gewicht 427 Meter herabfiel (durch Reibung und Stoß).

Aus seinen Versuchen und Berechnungen hatte Mayer folgenden Schluß gezogen: Jede Energieart (Wärmeenergie, chemische, mechanische, elektrische Energie) ist nach ganz bestimmten festen Verhältnissen in eine andere umwandelbar. Dabei bleibt die Gesamtmenge der Energie konstant (gleich). Genausowenig, wie sich Stoffe aus dem Nichts erschaffen ließen und in Nichts verschwinden konnten, genausowenig konnte Energie aus dem Nichts entstehen und in Nichts vergehen. Die Energien waren unzerstörbare, unwägbare und umwandelbare Objekte.

Damit hatte Mayer eines der bedeutendsten, überall wirksamen Naturgesetze erkannt: Das Gesetz von der Erhaltung und Umwandlung der Energie.

Ein wunderbares Gesetz!

Hatte Liebig nicht schon oft ähnliche Gedanken im Kopf gehabt? Gewiß, das schon, aber er gab gern zu, längst nicht in dieser Klarheit und mit dieser exakten Beweisführung. Er war aufrichtig genug, sich zu sagen, daß er auch noch längst nicht alle Folgerungen, die sich aus dem Energiegesetz ergaben, zu ziehen und in ihrer ganzen Tragweite zu überblicken vermochte.

Liebig hatte die Arbeit Robert Mayers zweimal gelesen. Sie war ebenso kurz wie inhaltsreich und von bewunderungswürdiger Klarheit. Er schrieb dem Verfasser, daß er diese Arbeit als ein wahres Verdienst ansähe, da

sie Klarheit in eine Angelegenheit brachte, in der nur allgemeine und verworrene Vorstellungen herrschten.

Eine so bedeutende Entdeckung mußte sogleich allen Menschen zugänglich werden. Sie würde für die Wissenschaft und Technik unabsehbare Folgerungen nach sich ziehen. Eine davon hatte Mayer selbst angedeutet, wenn er darauf hinwies, welch ein geringer Bruchteil der chemischen Energie, die beim Feuer unter dem Kessel einer Dampfmaschine freigesetzt wurde, in die Schwungkraft der Räder, in Bewegungsenergie, umgesetzt wurde. Der Hauptteil der Energie ging nicht in die vom Menschen erstrebte Energieform über. Die Maschinen waren noch erschreckend unvollkommen.

Liebig veröffentlichte Mayers Abhandlung unverzüglich in den „Annalen der Chemie und Pharmazie“, die er gemeinsam mit seinem Freund Friedrich Wöhler herausgab. Wie wichtig das war, sah man ein Jahr darauf, als der Engländer James Joule die gleichen Feststellungen wie Mayer erzielen und veröffentlichen konnte. Liebig hatte Mayer die Priorität, den Ruhm des Erstentdeckers, gesichert.

Aber auch Justus Liebig hatte durch Mayers Arbeit gewonnen. Sie be stärkte ihn in seinen Ansichten über den Kreislauf der Stoffe in der Natur.

Mit der Umwandlung der Stoffe war auch eine Umwandlung der Energie verbunden. Und ebensowenig, wie bei der Umwandlung der Stoffe, ging bei der Umwandlung der Energie etwas verloren. Das Gesamtgewicht der Stoffe blieb unveränderlich wie der Gesamtbetrag der Energie. Man konnte nur eine Energieart aus der anderen gewinnen.

Das Leben auf der Erde erschien ihm als ein ständiger Kreislauf von Stoffen und Energie, die sich ineinander umwandelten. Und diese Vorgänge wurden letztlich durch die Energie bewirkt, die die Sonne zur Erde schickte und ohne die keine Pflanze wachsen und kein Tier oder Mensch leben konnte. Mit Hilfe der Sonnenenergie verwandelte die Pflanze die Stoffe aus der Luft, dem Wasser und der Erde zum Aufbau ihres Stammes, ihrer Blätter, Blüten und Früchte.

Das mißglückte Experiment

Die Grundlage alles tierischen Lebens waren die Pflanzen. Ihrem Wachstum lagen chemische und physikalische Vorgänge zugrunde und nicht irgendeine unfaßbare, göttliche Lebenskraft. Jede Pflanze ernährte sich von bestimmten anorganischen Stoffen, die sie der Atmosphäre und dem Boden entnahm. Mangel an atmosphärischer Nahrung bestand nicht, denn das Kohlendioxid wurde ständig durch verschiedene Oxydationsvorgänge gebildet. Die mineralischen Bestandteile des Bodens jedoch nahmen ab. Der Mensch mußte daher dem Boden jeweils die Mineralstoffe zurückgeben, die er ihm in Gestalt der Pflanzen entnahm.

In welcher Form dieses Wiedergeben geschah, ob in Form von Jauche, Asche oder Knochenmehl, das war gleichgültig. Es würde die Zeit kommen, wo man dem Acker, wo man jeder Pflanze den von ihr speziell benötigten Dünger geben würde, den man in chemischen Fabriken bereitete.

Gewiß, bei der unendlichen Vielfalt der Lebensprozesse hatte er nicht alles berücksichtigen können. Es gab keine Grenze in der Unendlichkeit der Natur. Aber der Anfang war gemacht. Er hatte den wichtigsten Vorgängen nachgespürt und gezeigt, daß man und wie man tiefer in die Geheimnisse der Lebensvorgänge eindringen konnte.

Als im Frühjahr 1846 die Natur erwachte, ging Liebig fast täglich hinaus auf sein Feld, das vor einem Jahr noch als unfruchtbares Land galt, auf dem nur das spärlichste Gras wuchs.

Er ließ damals Klee, Getreide, Rüben und Kartoffeln anbauen, und er war wirklich stolz, ja, fast glücklich gewesen, als sich die ersten Blattspitzen zeigten. Es wuchs auch allerhand Unkraut dazwischen, und sein Gärtner mußte fleißig jäten und hacken, damit sich die Pflanzen richtig entfalten konnten.

Aber je weiter das Frühjahr fortschritt, desto beklemmender wurde es Liebig zumute: Alle Mühe hatte nichts genützt, die Pflanzen kümmernten dahin. Zur Erntezeit stand fest: Der Ertrag genügte nicht einmal, um eine Kuh zu ernähren.

Zwar waren die Ernten in diesem Jahr im allgemeinen sehr schlecht. Es drohte wieder eine Hungersnot, doch das konnte ihn nicht darüber hinwegtäuschen – sein Versuch war mißglückt.



Das fehlende Glied seiner Kette – auch hier zeigte es sich! Gefunden hatte er den Fehler nicht. Wo lag er?

Das Fehlschlagen seines Versuchs bedrückte ihn über alle Maßen. Aller Hohn und Spott, den seine Gegner über ihn ausgossen, wog nicht im entferntesten die Sorge auf, die ihm dieses unlösbar scheinende Problem bereitete.

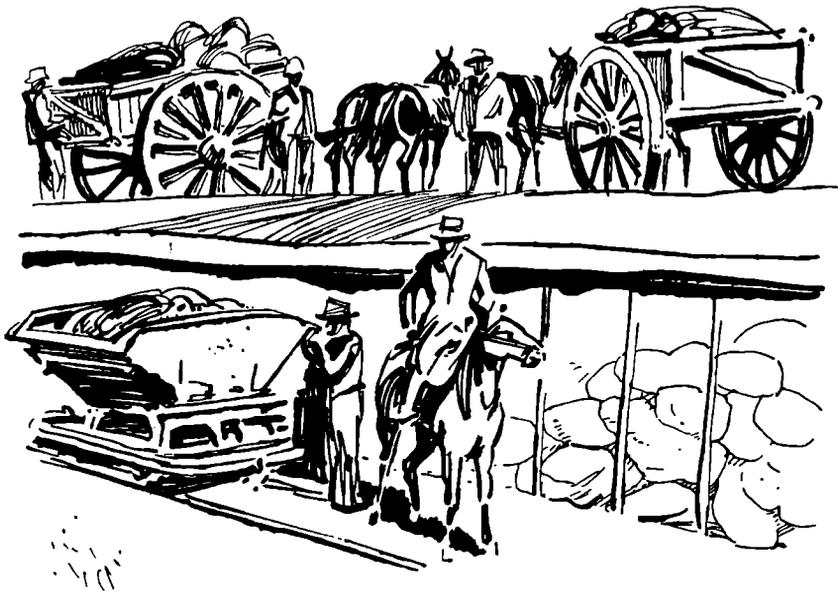
Zu alledem erreichte ihn aus England die Botschaft, daß die Landwirte Lawes und Gilbert durch Düngung mit Ammoniaksalzen eine beträchtliche Ertragssteigerung bei Getreide erzielt hatten. Sie wollten damit Liebigs Annahme, die Mineralbestandteile des Bodens bedingten seine Fruchtbarkeit, widerlegt haben. Nicht der Mangel an Mineralien, sondern der an Stickstoff wäre die Ursache der Bodenerschöpfung. Deshalb müßte man dem Boden Ammoniak zufügen.

Der Präsident der landwirtschaftlichen Gesellschaft Englands erklärte ebenfalls, Liebigs Mineraltheorie habe durch die Versuche Lawes und Gilbert den Todesstreich erhalten. Die Zeitschrift der landwirtschaftlichen Gesellschaft druckte die Entgegnung Liebigs nicht ab. Man hielt seine Theorie für erledigt. Auch in Deutschland schlossen sich viele Landwirte, Biologen, Politiker und Journalisten dieser Meinung an. Ein wahrer Strudel von Gegen- und Schmähchriften in der Tagespresse, in Zeitschriften und Broschüren umspülte ihn.

Im Vertrauen auf morgen

Der Kampf mit einer Überzahl an Gegnern, angesichts der eigenen Mißerfolge hätte jedem anderen alle Hoffnung auf ein künftiges Ergebnis zu nichte gemacht. Aber nicht Liebig! Er fühlte sich wie ein Soldat, der für eine gute Sache kämpft, dem aber Tapferkeit und gute Waffen allein nicht zum Siege verhelfen, wenn er nicht außerdem Hunger, Durst und alle Beschwerden eines Feldzuges ertragen und sich durch Moräste und Sümpfe seinen Weg zu bahnen weiß. Er mußte diesen Kampf durch Beharrlichkeit und Ausdauer bestehen, denn von der Entwicklung des Ackerbaus hing auch die weitere Entwicklung der menschlichen Gesellschaft ab.

Er stand in diesem Kampf nicht allein. Sein Institut, seine Freunde Wöhler und Mohr, andere Chemiker, auch einige Landwirte und Staatsmänner,



wie J. Lehmann (München), Knop (Möckern) und Th. Reuning (Dresden), ermunterten ihn.

Und noch eines stärkte ihn: Jeder der Bestandteile seines Düngers, für sich allein, wirkte. Seine Gegner übersahen das geflissentlich, aber konnte er nicht darin einen Beweis sehen, daß die Mineralien wichtige Nährstoffe der Pflanzen waren?

Die Menschen kamen nicht umhin, sich ernsthaft um die Landwirtschaft zu kümmern. Der Mißernte des Jahres 1846 folgte im nächsten Jahr die zweite. Millionen Menschen hungerten und Tausende verhungerten. Nicht nur die Witterung war schuld. Es erwies sich, daß den Böden Dünger fehlte. Wenn die Landwirte Liebig auch beschuldigten, er habe sie beschimpft, indem er ihre Wirtschaft Raubbau genannt hatte – es blieb deshalb doch Raubbau, wenn sie dem Boden ständig die mineralischen Nährstoffe entführten, ohne sie zu ersetzen.

Seine Vorschläge, die Kloaken der Städte, überhaupt alle Ausscheidungen von Menschen und Tieren als Dünger zu verwenden, wurden mehr und mehr aufgegriffen. Man begann darüber hinaus nach anderen Düngemitteln zu suchen und fand auf den Felseninseln Perus den Guano (Kot von Seevögeln, der Stickstoff und Phosphorsäure enthielt). Knochen wurden

wegen der darin enthaltenen Phosphate zermahlen, mit Säuren aufgeschlossen und zur Düngung verwandt.

Aber die natürlichen Vorkommen an Dünger würden sich eines Tages erschöpfen. Dünger mußte künstlich hergestellt werden, und die Chemie würde den Weg dazu bahnen.

WANKENDE THRONE

Gespenster und Ketten

Liebig arbeitete weiter. Die Jahre vergingen; er spürte es täglich an der Last der beträchtlich gewachsenen Aufgaben und an seinen Kräften, denen manchmal die frühere Spannkraft fehlte. Die ersten grauen Fäden durchzogen sein dunkles Haar. Aber noch reichte seine Energie für ein gewaltiges Arbeitsprogramm: für Unterricht und Forschung, für die Redaktion der Zeitschrift „Annalen der Chemie und Pharmazie“, für wissenschaftliche Aufsätze und Kritiken, die Neubearbeitung seiner Bücher, die Veröffentlichung von allgemeinverständlichen „Briefen“ über die Chemie und für die Fortsetzung seiner Versuche mit dem Dünger.

Es waren lange Arbeitstage, von denen ein immer größerer Teil für schriftliche Arbeiten beansprucht wurde. Nur ab und zu unterbrach er den Arbeitsstrom, um an einer Tagung teilzunehmen, um sich mit Freunden zu beraten oder einer Einladung nach Frankreich oder England zu folgen. Diese Unterbrechungen taten ihm gut; er fand Zeit, Atem zu holen, Abstand von den drängenden Tagesfragen zu gewinnen und kehrte jedesmal mit frischen Kräften nach Gießen zurück.

Er reiste auch gern, um andere Wissenschaftler zu besuchen, die er nur durch ihre Veröffentlichungen kannte, wie Thomas Graham und Michael Faraday in England oder Dumas in Frankreich. So hatte er auch Gelegenheit, mit eigenen Augen zu verfolgen, wie sich die Welt veränderte.

Gern erzählte er von einem Erlebnis in Glasgow: „Ein Fabrikant lud mich ein, seine Blutlaugensalzfabrik zu besichtigen. Es war ein ansehn-

licher Betrieb. Mit Blutlaugensalz war ja viel Geld zu verdienen, denn die Textilindustrie brauchte es zum Färben und Ätzen in großer Menge. Der Fabrikant war sehr stolz auf sein Werk und besonders auf seine großen eisernen Kessel mit riesigen Rührwerken, die einen Lärm verursachten, daß man taub werden konnte.

„Warum lassen Sie denn die Rührwerke so kreischen?“ brüllte ich ihm ins Ohr.

„Oh“, schrie er zurück, „je lauter sie rumoren, desto mehr Blutlaugensalz entsteht.“

Nun, man muß wissen, daß Blutlaugensalz hergestellt wird durch Schmelzen von stickstoffhaltiger Lederkohle mit Pottasche. So viel wußte auch mein Gastgeber, doch was er nicht wußte, war, daß zur Bildung von Blutlaugensalz Eisen nötig ist, das durch sein Rührwerk von den Kesseln abgerieben wurde.

„Sie könnten Ihre Kessel und Rührwerke schonen“, sagte ich ihm, „denn der Lärm macht es nicht. Werfen Sie dafür eine Handvoll Eisenfeilspäne in die Schmelze. Sie sparen Kosten, Energie und Nerven.“

Er freute sich über meinen Rat, aber er war doch traurig, daß der Lärm aufhören sollte. „Ich hatte mich so daran gewöhnt, daß ich nun wohl nicht mehr einschlafen werde.“

Er wurde noch trauriger, als ich ihm noch einen zweiten Vorschlag unterbreitete. Er hatte eine riesige Anlage von Sammelbecken, Rieselpfannen und Pumpsystemen errichten lassen, um Berliner Blau herzustellen. Ich fragte ihn: „Wozu das alles?“

„Oh“, erwiderte er stolz, „meine Erfindung. Wenn ich das Blutlaugensalz mit Eisenvitriol fälle, entsteht doch zunächst ein weißer Niederschlag, der durch Oxydation an der Luft blau wird. Ein langwieriger Vorgang, da die breiige Masse eben wiederholt mit der Luft in Berührung gebracht werden muß. Dazu habe ich die große Anlage bauen lassen.“

Ich hörte ihm geduldig zu, doch dann bat ich ihn, mir etwas Chlorkalk und Salzsäure zu geben.

„Wollen Sie mir wieder etwas zeigen?“ meinte er halb scherzhaft, halb besorgt, er könnte wieder etwas übersehen haben.

Ich nahm von dem weißen Brei, fügte eine Prise Chlorkalk und Säure hinzu und betrachtete dann das Gesicht meines Gastgebers, das erst weiß und dann rot wurde.



WILHELM WEITLING

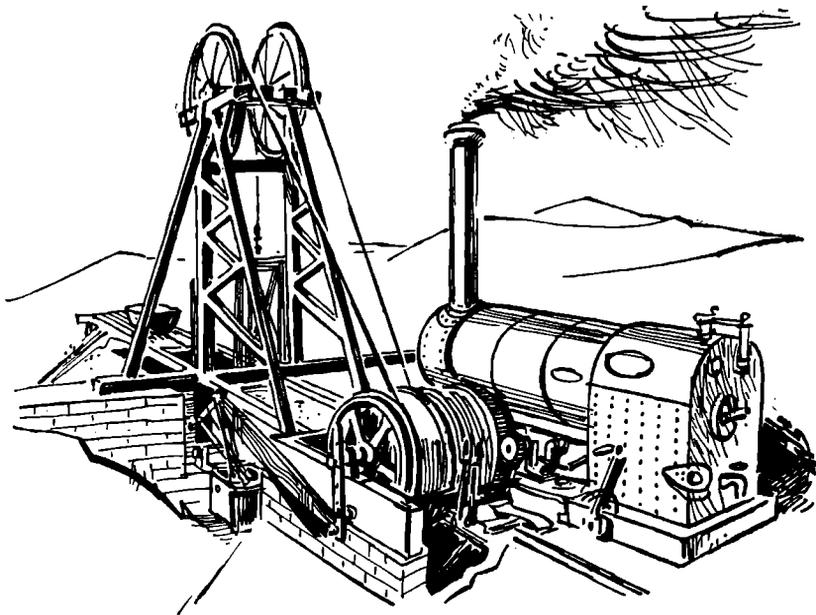
„Wonderfull!“ rief er immer wieder, „blau, mit einem Schlag blau!“
„Ja“, sagte ich, „nehmen Sie Chlorkalk und Säure, dann erhalten Sie augenblicklich das Berliner Blau.“
„Aber was wird dann mit meiner wundervollen Anlage?“ – fragte er bestürzt.“

Das Reisen war und blieb Liebigs beste Erholung.

Aber auf allen seinen Wegen folgte ihm der Schatten seiner noch immer erfolglosen Düngungsversuche. Nicht daß er sich wie in den ersten Jahren in den Vordergrund drängte, aber er war ein ständiger Mahner, den Hunger zu vernichten, der seit dem Jahre 1845 durch Europa schlich.

Es war zum Verzweifeln! Er kannte die Ursache der Mißernten, er wußte, wodurch die Kartoffelkrankheit hervorgerufen wurde, er kannte auch das Mittel, die Krankheit zu beseitigen, allein sein Mittel schlug nicht an. Es ging ihm wie dem Arzt am Bett des Kranken, der sich keine Antwort zu geben weiß, warum die Arznei nicht half, die er für die einzig richtige hielt.

Aber nicht nur die Landwirtschaft krankte. Neben dem Hunger tauchte ein neues Gespenst auf: die Wirtschaftskrisen und in ihrem Gefolge die Arbeitslosigkeit.

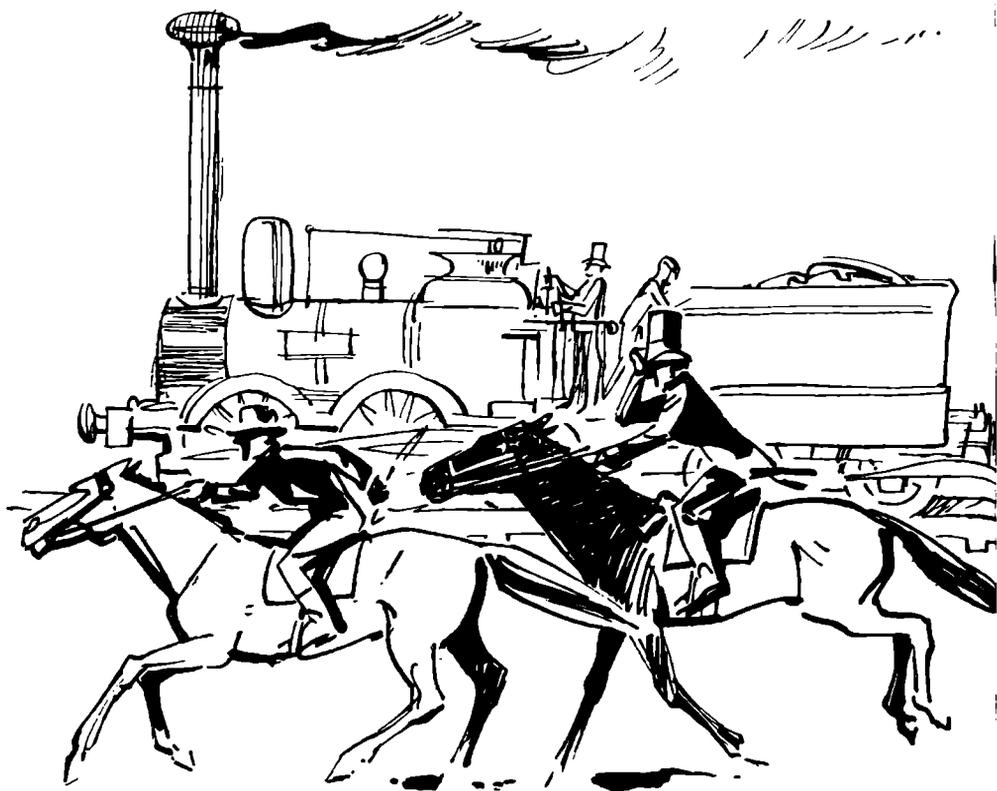


Die wirtschaftliche Entwicklung, die er stets mit großer Aufmerksamkeit verfolgte, führte zu merkwürdigen Erscheinungen. Am deutlichsten beobachtete er das in England und Frankreich, wo es mehr Fabriken und Handelsunternehmungen gab als sonst in Europa.

Er hatte auf seinen Reisen zahllose Betriebe besichtigt, war Gast bei Fabrikanten und Kaufleuten gewesen. Er sah den Reichtum, den diese Menschen anhäuferten und sah auch die ausgemergelten Männer, Frauen und Kinder an den Maschinen.

War es ein Wunder, fragte er sich, daß sich die Arbeiter zusammenschlossen und um höhere Löhne und politische Rechte kämpften? Der Fabrikant Owen hatte bereits 1817 vorgeschlagen, den Arbeitern bessere Lebensverhältnisse zu schaffen. Er hatte den Arbeitstag auf 10,5 Stunden herabgesetzt, ihnen bessere Wohnungen bauen lassen, Läden eröffnet, in denen sie billige und gute Waren kaufen konnten. Auch eine vorbildliche Schule hatte er einrichten lassen. Doch sein Beispiel hatte kaum Nachahmung gefunden.

In Frankreich waren Saint-Simon und Charles Fourier aufgetreten. Sie verurteilten die Ausbeutung der Menschen und den Wucher, riefen zur Gründung von Produktions- und Handelsgenossenschaften auf, daß die



Arbeiter ihre Erzeugnisse unter sich austauschen könnten. Sie riefen die Staatsmänner und Reichen auf, diese Pläne zu unterstützen, aber auch ihre Stimme verhallte ungehört.

In Deutschland hatte der Schneidergeselle Wilhelm Weitling die Armen aufgerufen, sich gegen die Herrschenden zu verschwören, die gesellschaftlichen Verhältnisse zu verändern, christlich-kommunistische Gemeinschaften zu bilden.

In diesen Bestrebungen zeigte sich die Unzufriedenheit vieler Menschen mit der Entwicklung der modernen Gesellschaft.

All jene, die wie eh und je sich zu denen gehörig fühlten, die unterdrückt, ausgebeutet und geschunden wurden, versuchten auf die eine oder andere Weise, die Verhältnisse zu ihren Gunsten zu verbessern. Der Erfolg war jedoch gering.



Liebig begrüßte den Fortschritt von Industrie und Handel. Er freute sich über die mächtigen Dampfmaschinen, die mechanische Webstühle und Dampfämmer, Eisenbahnen und Schiffe antrieben. Ihn begeisterten die ausgedehnten Bergwerke, die gewaltigen Hochöfen, die Soda- und Schwefelsäurefabriken. Unvergessen lebte in ihm das Bild des Londoner Hafens, aus dem ein Strom von Schiffen in die entferntesten Länder der Welt auslief, vollbeladen mit den begehrten englischen Maschinen, Werkzeugen oder Tuchen. Auf ihrer Rückkehr brachten sie Reichtümer aus anderen Erdteilen nach England.

Doch alle diese glänzenden Bilder konnten das Elend nicht verdecken, das hinter ihnen stand.

Auch in Deutschland regte sich die industrielle Revolution. Im Jahre 1834 hatten sich die meisten deutschen Staaten zum Zollverein zusammenge-

schlossen und die zwischenstaatlichen Zollschranken beseitigt. 1835 war die erste Eisenbahn zwischen Nürnberg und Fürth in Betrieb genommen worden; ihr folgte 1838 die zwischen Berlin und Potsdam. Der Volkswirtschaftler Friedrich List hatte den Bau der Eisenbahn zwischen Dresden–Leipzig–Magdeburg durchgesetzt und einen Plan für ein gesamtdeutsches Eisenbahnnetz entworfen. 1845 betrug die Gesamtlänge der Eisenbahnen in Deutschland bereits 2000 km. Dazu kam noch seit 1847 die Strecke Berlin–Hannover–Minden–Köln.

Waren die ersten Eisenbahnen noch von England eingeführt worden, so bestanden jetzt Eisenbahnwerke in Nürnberg, Berlin, München, Hannover, Kassel und Chemnitz. Im Gebiet des Zollvereins arbeiteten 300 Großwebereien, die insgesamt 45000 Menschen beschäftigten. Viele von ihnen waren ehemalige Leibeigene, die sich vom Gutsherren freigekauft hatten. Ohne Hof und Land besaßen sie nichts als ihre Arbeitskraft, die sie den Fabrikherren verkauften.

Die Berg- und Hüttenwerke dehnten sich aus, besonders im Rheinland und in Schlesien, denn der Bau von Maschinen, Eisenbahnen, Brücken und Schiffen erhöhte den Bedarf an Kohle, Eisen und Stahl. Auch chemische Betriebe, Soda- und Schwefelsäurefabriken, Farbwerke und Bleichereien wurden errichtet und vergrößert.

Doch auch in Deutschland war der industrielle Aufschwung vom Elend begleitet. Am schlimmsten litten die Weber in Schlesien, viele verhungerten. 1844 hatten sich einige tausend Weber in Peterswaldau und Langenbielau erhoben, die Fabriken und Kontore gestürmt, Geschäftsbücher und Maschinen zerstört. Das war eine Tat, geboren aus der Verzweiflung und der Erbitterung über die unmenschliche Ausbeutung. Einer von Liebig's Studenten hatte das Lied der Weber mit nach Gießen gebracht:

„Die Herren Zwanziger die Henker sind,
Die Dierig ihre Schergen,
Davon ein jeder tapfer schind't,
Anstatt was zu verbergen.“
Erbarmen, ha! Ein schön Gefühl,
Euch Kannibalen fremde,
Ein jedes kennt schon euer Ziel,
's ist der Armen Haut und Hemde.“

Man konnte es nicht übersehen, das deutsche Volk litt besonders, denn es

war noch gefesselt von feudalen Ketten und trug gleichzeitig die Folgen des kapitalistischen Konkurrenzkampfes.

Mit düsteren Vorzeichen begann das Jahr 1848. Der Hunger ging um wie noch nie nach den Mißernten der Jahre 1845–1847. Fabriken stellten die Produktion ein, entließen die Arbeiter zu einer Zeit, da die Preise für Lebensmittel unerschwinglich wurden. Hoffnungslosigkeit überfiel die Menschen.

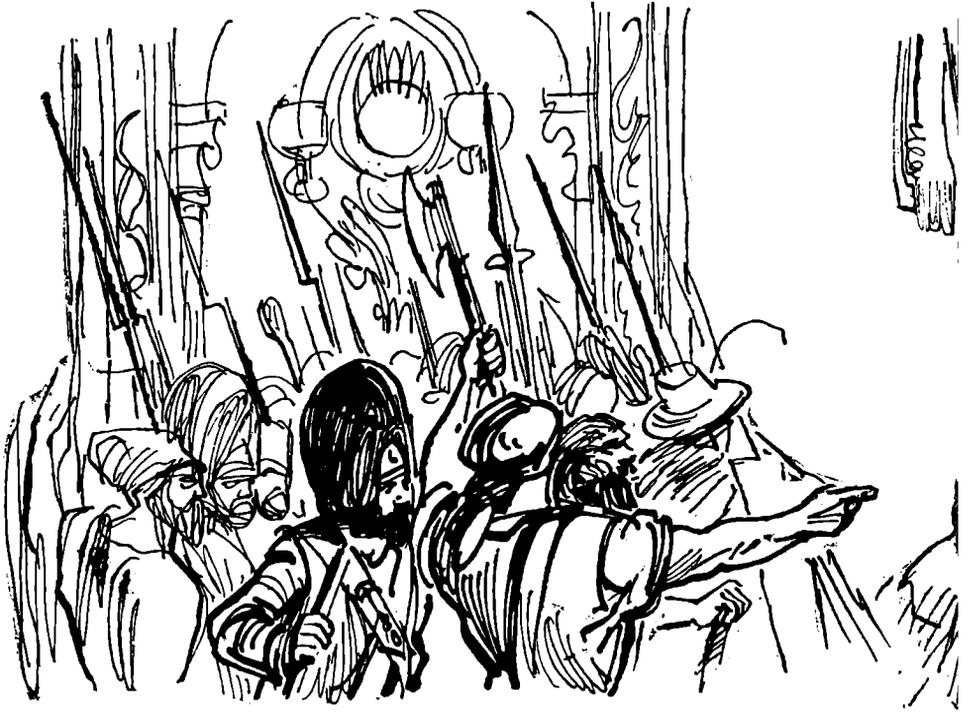
Metternich in Frauenkleidern

Anfang Februar brachen einige Studenten ihr Studium ab. „Wir kommen wieder, Herr Professor, aber wir müssen uns jetzt erst einmal um etwas anderes kümmern.“

Liebig wußte, worum sie sich kümmern wollten. Kaum waren die Studenten abgereist, fahndete die Polizei nach ihnen. Die Regierung verhängte eine Ausreisesperre. Einige Studenten wurden verhaftet, andere verschwanden über Nacht. Versammlungen wurden verboten, überall fanden geheime Zusammenkünfte statt. Die Polizei kam meist zu spät. Obgleich eine strenge Nachrichtensperre verhängt war, sickerten von überallher Meldungen durch. Bauern sollten sich zusammengerotet und die Ablösung der Feudallasten gefordert haben. In einigen Städten sollten Bäckereien von Halbverhungerten geplündert worden sein. Flugblätter tauchten überall auf, machten Fürsten und Gutsherren für das Elend verantwortlich, riefen auf zum Widerstand und forderten die Errichtung einer einheitlichen deutschen Republik.

Ende Februar erreichte Gießen die Nachricht vom Aufstand der Pariser Bürger und Arbeiter. Sie hatten die Kasernen und Waffenarsenale der Stadt erobert. Der König Louis Philippe war heimlich durch einen unterirdischen Gang des Schlosses aus Paris entflohen. Sein Thron wurde öffentlich verbrannt. Am 25. Februar rief die neue Regierung die einheitliche unteilbare französische Republik aus.

Das Herz der demokratisch gesinnten Bürger in Deutschland schlug höher. Boten der geheimen Verbände eilten von Ort zu Ort. Das Volk war bereit zum Kampf. Hier und da flackerten die ersten Brände. In Württemberg stürmten dreihundert Bauern das Schloß Weiler und ver-



brannten die Urkunden, in denen ihre Feudallasten niedergelegt waren. Dreißigtausend marschierten auf Wiesbaden, die Hauptstadt des Herzogtums Nassau, eroberten die Waffenlager der Stadt und setzten die Abschaffung der feudalen Verpflichtungen durch.

Die Fürsten zitterten um ihren Thron. Sie machten kleine Zugeständnisse und bewilligten Forderungen, die Bürger und Bauern seit Jahren vergeblich gestellt hatten. Regierungen wurden umgebildet, verhaßte Minister entlassen und bürgerliche Politiker zu Ministern ernannt. Damit wollten die Fürsten und Könige die drohende Revolution aufhalten, doch die Lawine rollte.

Am 13. März erhoben sich die Bürger und Arbeiter in Wien, errichteten Barrikaden und umzingelten die Hofburg. Der Minister Metternich, der dreißig Jahre lang das Volk geknechtet hatte, wurde vom Kaiser entlassen und entfloh in Frauenkleidern. Der Kaiser bildete eine Regierung aus bürgerlichen Staatsmännern und versprach dem Volk eine Verfassung.



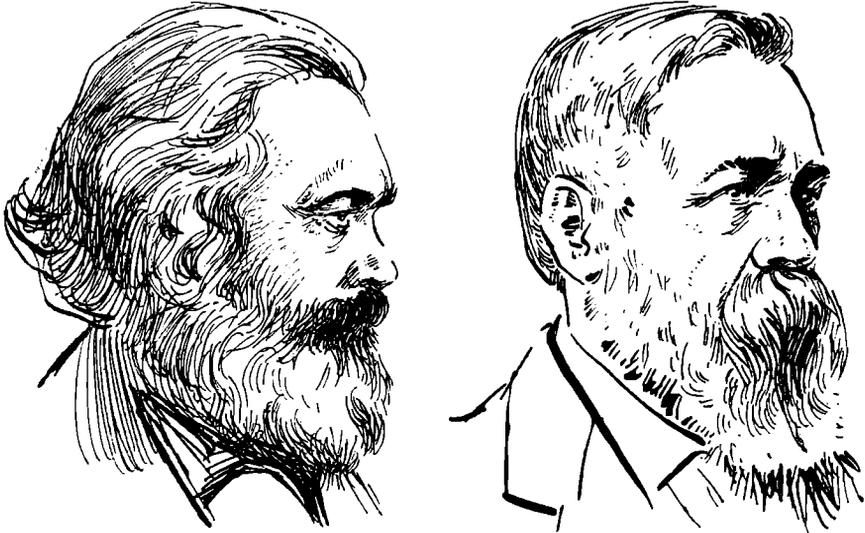
Fünf Tage später begannen die Kämpfe in Berlin. Der Bericht eines Augenzeugen lautete: „Ich befand mich im Gasthofe zum Kronprinzen inmitten der Königstraße. Bürger kommen, aufgeregter bis zur rasenden Wut, knirschend, bleich, sie rufen: ‚Man hat auf dem Schloßplatz soeben auf uns geschossen!‘ Wut- und Rachegeschrei erhebt sich durch die Königstraße, durch die ganze Stadt. Als ob sich die Erde öffnete, braust es durch die Stadt. Das Straßenpflaster wird aufgerissen, die Waffenläden werden geplündert, die Häuser erstürmt. Zwölf Barrikaden erheben sich im Nu in der Königstraße; aus Droschken, aus Omnibussen, aus Wollsäcken, aus Balken, aus umgestürzten Brunnengehäusen bestehend, tüchtige, musterhaft gebaute Barrikaden. Haus an Haus werden die Dächer abgedeckt. Oben am schwindelnden Rand stehen die Menschen, mit Ziegeln in der Hand die Soldaten erwartend. Alles ist bewaffnet, mit Mistgabeln, mit Schwertern, mit Lanzen, mit Pistolen, mit Planken; die Knaben dringen in die Häuser, um große Körbe mit Steinen auf die Dächer zu tragen. Die Fahnen, meist rote, werden auf die Barrikaden gepflanzt. Die Leute verschanzen sich hinter denselben; an den Fenstern, auf den Dächern sind Männer mit Steinen postiert. Da kommt die Nachricht, die ganze Stadt sei verbarrikadiert; sie habe sich wie ein Mann erhoben.“

Vierzehntausend Soldaten mit sechsunddreißig Kanonen rückten gegen die Barrikadenkämpfer an. Dreizehn Stunden dauerte der Kampf, dann mußte der König die Truppen aus Berlin zurückziehen, vor den gefallenen Freiheitskämpfern erscheinen und sein Haupt entblößen. Er mußte eine neue Regierung bilden und der Gründung eines Parlaments zustimmen.

In den Rheinprovinzen standen organisierte Gruppen von Arbeitern an der Spitze der Revolution. Die „Neue Rheinische Zeitung“ rief auf zur Bildung einer einheitlichen demokratischen Republik Deutschland. Redakteure dieser Zeitung waren die Revolutionäre Marx und Engels, Mitglieder des Bundes der Kommunisten und Verfasser des „Kommunistischen Manifestes“.

Sie waren die Seele des Aufstandes von Rhein-Hessen, und sie hatten Ende März in einem 17 Punkte Programm die „Forderungen der Kommunistischen Partei“ veröffentlicht. Die wichtigsten Punkte dieses Programms lauteten: Schaffung einer einigen, unteilbaren Republik; Abschaffung der Feudallasten, Überführung der Landgüter, der Bergwerke,





KARL MARX UND FRIEDRICH ENGELS

Gruben usw. in Staatseigentum; jeder Deutsche, der über 21 Jahre alt ist, kann wählen und ist wählbar; Besoldung der Volksvertreter, damit auch Arbeiter Mitglieder des Parlaments werden können; allgemeine Volksbewaffnung; allgemeine, unentgeltliche Volkserziehung.

Karl Marx hatte mit seinem väterlichen Erbeil die Druckkosten für die Zeitung erstattet und damit sein ganzes Vermögen der Revolution gegeben. Mit dieser Zeitung, die täglich erschien und auch mit Sondernummern zu wichtigen Ereignissen Stellung nahm, übte der Bund der Kommunisten einen großen Einfluß auf die Revolutionäre des deutschen Volkes und damit auch auf die Bewegung in Rhein-Hessen aus.

Jetzt schien die Zeit gekommen, die Forderungen zu verwirklichen, die das Volk seit den Befreiungskriegen verfolgte. Ein Parlament ward gewählt, das sich am 18. Mai 1848 in der Paulskirche zu Frankfurt am Main versammelte. Es hätte sich an die Spitze der revolutionären Bewegung stellen müssen, doch die Abgeordneten debattierten nur endlos über die Verfassung. Die Zeit nutzten die Fürsten und Gutsbesitzer, Truppen auszuheben. „Gegen Demokraten helfen nur Soldaten!“ riefen die Junker.

Inzwischen gingen auch die Kämpfe in Paris weiter. Die Arbeiter vertei-

digten die demokratische Republik, das Großbürgertum aber fürchtete die Arbeiterklasse und verbündete sich mit den reaktionären Kräften. Im Juni wurden die Arbeiter niedergeworfen. Louis Napoleon, ein Neffe Napoleons, wurde Präsident der Republik.

Das ermunterte die feudalen Kräfte in Deutschland. Die Fürsten Windischgrätz und Jellachich marschierten mit 70 000 Soldaten und 200 Geschützen gegen Wien. Zwei Tage wehrten sich die Bürger, bis sie der Übermacht erlagen. Unter den zahlreichen Gefangenen, die erschossen wurden, war auch der Abgesandte des Frankfurter Parlaments Robert Blum.

Nach dem Fall Wiens jagte der preußische König die preußische Nationalversammlung, das Parlament, auseinander und setzte den Grafen von Brandenburg als Ministerpräsidenten ein.

Als sich das Frankfurter Parlament Anfang 1849 endlich über die gesamtdeutsche Verfassung geeinigt hatte, lehnten die Könige und Fürsten es ab, sie anzunehmen. Die Demokraten riefen erneut zum Aufstand, doch jetzt kam der Aufruf zu spät. Die Reaktion hatte ihre Kräfte gesammelt, die Aufstände in Dresden, in Baden, in der Pfalz und im Rheinland wurden niedergeschlagen. Die Revolution war gescheitert.

Das deutsche Bürgertum hatte zwar einige Zugeständnisse errungen, aber die feudalen Kräfte nicht überwunden. Ja, es hatte sich mit ihnen verbündet, als es während der Kämpfe die Kraft der Arbeiterklasse erfahren hatte und befürchten mußte, daß nach einem Sieg der revolutionären Kräfte die Forderungen nach höheren Löhnen und besseren Arbeitsbedingungen seinen Profit schmälern würde. Die Arbeiterklasse war noch zu schwach und zu wenig organisiert, um die Revolution zum siegreichen Ende zu führen. Deutschland blieb weiterhin in Fürstentümer und Königreiche aufgeteilt.

Die Feudalherren rächten sich nun. Mehr als in den Kämpfen gefallen waren, wurden erschossen oder in die Gefängnisse geworfen. Demokratische Zeitungen wurden verboten, darunter auch „Die Neue Rheinische Zeitung“. Marx und Engels mußten wie viele andere ins Ausland fliehen.

Zugeständnisse statt Republik

In Gießen hatten Streikämpfe um höhere Löhne, aber keine bewaffneten Auseinandersetzungen stattgefunden. Der hessische Großherzog hatte den Forderungen der Demokraten nachgegeben und die Pressefreiheit, öffentliche Rechtspflege, das Schwurgericht und die Landesbewaffnung bewilligt.

Liebig verfolgte die Ereignisse aufmerksam und schrieb an Wöhler: „Bei uns werden jetzt Zugeständnisse gemacht, die alles, was die kühnste Phantasie erwarten konnte, übertreffen.“

Wöhler antwortete ihm: „Bei uns ist seit gestern der Teufel los. Unsere Studenten haben eine kleine Revolution gemacht. Die Aula bot gestern das Bild einer stürmischen Volksversammlung im kleinen. Professoren und Studenten handeln im Einverständnis. Die Bürger ergriffen Partei für die Studenten, hielten auch Versammlungen ab, schickten eine Adresse an den König in Hannover mit Forderungen. Unser König hat unerhörte Konzessionen gemacht, hat den verhaßten Minister Falke und alle Vorstände der Ministerien entlassen, ebenso den verhaßten Polizeidirektor. Wir Professoren sind jetzt alle Soldaten, meist in freiwilligen Scharen, den Säbel an der Seite und die Flinte auf der Schulter. Die Wachen an den Stadttoren sind von uns besetzt, und wenn Gauß, wie es täglich geschieht, an der Wache des Geismartores vorbeikommt, so wird sie herausgerufen und das Gewehr präsentiert.“

Anfang 1849 war Liebig von der Arbeit und den Aufregungen so erschöpft, daß ihn der Arzt für sechs Wochen in die Schweiz schickte. Er reiste durch Baden und war erschüttert von den Verwüstungen, die diesem Ländchen von den preußischen Truppen zugefügt worden waren.

Den Fürsten, die ihre im Jahre 1813 gegebenen heiligen Versprechen nicht erfüllt hatten, gab er die Schuld, daß das Volk kein Vertrauen zu seiner Regierung hatte. Wie konnte es auch Vertrauen haben, da der Graf von Brandenburg die neue Volksversammlung auseinandertrieb, weil sie nicht nach seiner Pfeife tanzte. Warum schuf man nicht eine einheitliche Republik? Seinem Freund Mohr, der die demokratische Bewegung unterstützte, schrieb er: „Ich wünschte nur, es käme bald dazu, daß die Kleinstaaterie ein Ende hätte und daß Deine Voraussagungen sich erfüllten.“

Um die revolutionären Ereignisse besser zu verstehen, vertiefte er sich



in das Buch des Historikers Macaulay über die Geschichte Englands und die englische Revolution. Das englische Volk war erfolgreicher gewesen in seinen Kämpfen um Gesetz und Freiheit, und das Bürgertum hatte die politische Macht errungen. In England fanden viele Flüchtlinge – darunter auch Marx und Engels – eine neue Heimat.

So hatte die Revolution für Deutschland noch längst nicht alles gebracht, was für die freie Entwicklung der Industrie, des Handels und der Landwirtschaft nötig war. Aber die Zugeständnisse würden dem Bürgertum weiterhelfen, und die Fürsten mußten mit dem Volk, dessen gewaltige Kraft sie zu spüren bekommen hatten, rechnen.

ZWISCHEN GESTERN UND MORGEN

Ein Kriminalfall

Liebigs Laboratorium, in dem Ende 1848 nur noch zehn Studenten gearbeitet hatten, füllte sich wieder. Im Laufe des Jahres 1849 wuchs die Zahl seiner Hörer auf einhundertundsieben.

Die Zeit verging wie im Fluge. Der Tag reichte nicht aus, um die Arbeit zu bewältigen. Zwar freute er sich über die große Zahl der Studenten, aber der Unterricht, ja, selbst die praktische Forschungsarbeit fielen ihm von Tag zu Tag schwerer, besonders, da ihm von allen Seiten, von der Industrie, Landwirtschaft und Regierungsstellen Aufgaben übertragen wurden.

Im Herbst 1849 schickte ihn der Arzt ins Seebad Ostende. Liebig fand, daß dieses das angenehmste Arzneimittel war und erholte sich um so besser, als ihn seine Frau begleitete und alle Störungen von ihm fernhielt.

Anfang 1850 wurde er gebeten, als Sachverständiger in einem Gerichtsprozeß vor dem Schwurgericht in Darmstadt aufzutreten. Er übernahm diesen Auftrag aus zwei Gründen: Das Schwurgericht war eine der Errungenschaften der Revolution. Es sollte die Rechtsprechung kontrollieren

und willkürliche Rechtsbeugung verhindern. Zum andern war dieser Kriminalfall nicht aufzuklären ohne Hilfe der Naturwissenschaft.

Eine Frau war in ihrem Zimmer tot aufgefunden worden. Ihr Oberkörper war verbrannt und lag auf dem angebrannten Schreibtisch. Derartige Todesfälle waren schon mehrfach vorgekommen. Man hatte bisher angenommen, daß es sich um Selbstverbrennungen handelte. Man glaubte, Personen, die viel Alkohol getrunken hatten, könnten z. B. durch eine Kerze in Brand geraten.

Viele Menschen waren gekommen, um zu hören, was Professor Liebig über die Selbstverbrennung sagen würde.

Der Raum konnte nicht alle fassen, und es war totenstill, als Liebig sein Gutachten vorlas.

„Meine Herren Geschworenen“, begann er, „es gibt kaum ein augenfälligeres Beispiel für den Unterschied unserer jetzigen und früheren Methode der Untersuchung und Beweisführung auf dem Gebiet der Naturerscheinungen als die sogenannte Selbstverbrennung des menschlichen Körpers, welche als Tatsache in der Medizin anerkannt worden ist.

Vor mehr als einhundert Jahren fand man in Reims die Überreste einer Frau verbrannt in der Küche. Von dem Körper war nichts übrig als einige Teile des Kopfes, der Beine und der Wirbelbeine. Der Mann dieser Frau hatte eine hübsche Magd. Es erhob sich der Verdacht gegen ihn, seine Frau ermordet zu haben. Er wurde freigesprochen, da die Fachleute eine Selbstverbrennung anerkannten. Dies ist einer der ersten bekannten Fälle von Selbstverbrennung.

Der Glaube an die Selbstverbrennung entstammt einer Zeit, da man über das Wesen und die Ursache der Verbrennung eine ganz falsche Vorstellung hatte. Was bei einer Verbrennung überhaupt vorgeht, ist erst seit siebenzig Jahren durch Lavoisier bekannt, und welche Bedingungen sich vereinigen müssen, damit ein Körper fortbrenne, ist erst seit vierzig Jahren durch Davy nachgewiesen worden.

Seit 1725 sind achtundvierzig sogenannte Selbstverbrennungen bekannt geworden. Alle Beschreibungen derartiger Todesfälle tragen den Stempel der Unglaubwürdigkeit. Kein Augenzeuge war je bei einer Selbstverbrennung zugegen.

Die Meinung, daß ein Mensch von selbst verbrennen könnte, stützt sich

auf die Unbekanntschaft mit all den Ursachen und Bedingungen, die der Verbrennung vorhergegangen sind und die sie bewirkt haben. Weil es nicht gelang, Beweise aufzufinden, daß die Verbrennung des Körpers durch Brennmaterial von Außen herbeigeführt worden ist, nahm man die Selbstverbrennung des Körpers an, ohne zu prüfen, ob das überhaupt möglich ist.

Es ist jedermann bekannt: Wenn heutzutage ein Mensch beschuldigt wird, einen anderen durch Gift ermordet zu haben, so muß vor allem das Gift aufgefunden und bewiesen werden, daß der Beschuldigte dieses Gift zur Ausführung seines Verbrechens gebraucht hat.

In Zeiten, wo man die Mittel, um die Gifte mit der größten Sicherheit zu entdecken, noch nicht kannte, wurde zur Entdeckung die Folter gebraucht. Dieses Werkzeug führte dahin, daß Tausende bekannten, zaubern und hexen zu können.

Die Scheiterhaufen für Zauberer und Hexen existieren nicht mehr, weil die Naturerkenntnis dahin gelangt ist zu beweisen, daß man alles, was man diesen Unglücklichen an Schuld andichtete, nicht dem Teufel, sondern natürlichen Ursachen zuschreiben mußte. Diese Tausende wurden auf das Schaffot gebracht durch den Aberglauben, daß die Hexerei und Zauberei möglich ist.

Wer die Selbstverbrennung für möglich erklärt, ohne zu beweisen, daß sie wirklich erfolgen kann, nimmt den Täter in Schutz und macht sich zum Hehler der Tat.

Alle chemischen Kenntnisse sprechen gegen die Selbstverbrennung. Der menschliche Körper besteht zu drei Vierteln aus Wasser. Er kann also nicht heißer werden als der Siedepunkt des Wassers. Diese Temperatur aber liegt mehrere hundert Grad unter der, die zum Entzünden auch des am leichtesten entzündbaren Bestandteils des Körpers nötig ist. Deshalb kann sich der Körper nicht von selbst entzünden. Er kann auch nicht verbrennen, bevor nicht das Wasser aus ihm verdampft ist. Die Wärme, die durch Verbrennen der getrockneten Körperbestandteile erzeugt werden kann, würde nicht hinreichen, um die große Menge des im Körper enthaltenen Wassers zu verdampfen.

Die Annahme von der Selbstverbrennung beruht auf dem Aberglauben. Wir können sagen, daß die ‚Selbstverbrennungen‘ aufhören werden, sobald sie niemand mehr für möglich hält und sich kein Mörder hinter ihr

verbergen kann. Das Verbrennen eines Körpers kann nur durch Brennmaterial von außen erfolgen.“

Noch einmal wurden alle Begleitumstände überprüft, die zur Verbrennung der Frau geführt hatten. Liebig's Worte fanden ihre Bestätigung: Der Mörder konnte gestellt werden.

Während des Prozesses trat ein junger Mann, August Kekulé, als Zeuge auf. Kekulé hatte als einer der ersten die Leiche gesehen. Seine Aussagen waren von großer Klarheit und zeugten von einer außerordentlich guten Beobachtungsgabe. Dieser Mann gefiel Liebig, und er sprach ihn nach der Verhandlung an.

„Sie sollten Chemie studieren.“

„Ich habe gerade mit Architekturvorlesungen begonnen.“

„Das macht nichts. Besuchen Sie mich in Gießen. Sie haben das Zeug, in der Chemie etwas zu leisten.“

Kekulé wurde einer der besten und erfolgreichsten Schüler Liebig's.

Reisen, Ehrungen, Sorgen

Im Mai 1850 wurde Liebig nach Lille und Paris eingeladen. Obgleich ihn die Reisen von der Laboratoriums- und Unterrichtstätigkeit abhielten, packte er die Koffer. Er brauchte Entspannung, und er erholte sich auch. In Paris wurde ihm eine besondere Freude zuteil: Der Chemiker Dumas, mit dem er manche Streitschrift gewechselt hatte, überreichte ihm im Namen des französischen Präsidenten das Offizierskreuz der Ehrenlegion – eine hohe Auszeichnung.

Als er wieder nach Gießen zurückgekehrt war, überfiel ihn erneut die Schlaflosigkeit. Anderwärts konnte er essen, worauf er Appetit hatte, doch sobald er sein Arbeitszimmer oder Labor betrat, verdaute er nicht und wachte ganze Nächte hindurch, selbst wenn ihn keine Arbeit drängte.

Er berichtete Wöhler davon, doch dieser antwortete ihm, daß auch er abends zum Umfallen müde sei. „Du, durch die große Geltung, die Du der Chemie durch Deine Arbeiten und Werke verschafft hast, bist eigentlich schuld, daß man sich so plagen muß, daß nun alle Welt Chemie treiben will. Das Praktikum ist wieder sehr besetzt.“

Im Mai 1851 feierte Liebig Silberne Hochzeit. Wie war doch die Zeit vergangen! – Wenn er auf das vergangene Vierteljahrhundert zurückblickte, so konnte er froh sein. Alle Kinder waren gesund. Sein Ältester hatte schon das Medizinstudium beendet und reiste als Schiffsarzt um die ganze Welt. Viele Freunde und Verwandte stellten sich ein; der ganze Tag war ausgefüllt mit Empfängen, Darbietungen, Ansprachen, Ehrungen, kaum daß er ein paar ruhige Minuten fand, um sein Jettchen in die Arme zu schließen.

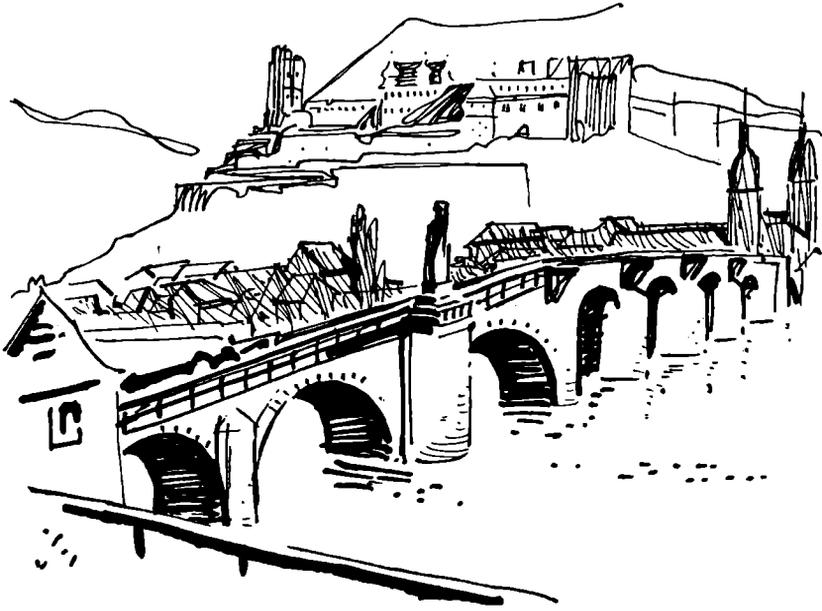
Einige Wochen später erhielt er einen Ruf nach Heidelberg, um die Professur an der dortigen Universität zu übernehmen, die durch den Rücktritt Leopold Gmelins freigeworden war. Es war ein großzügiges Angebot. Sollte er es annehmen? – Persönlich konnte er auf die Vorteile verzichten, die man ihm in Heidelberg bot, doch seine Assistenten mußten dringend bessergestellt werden.

Er teilte der hessischen Regierung die Berufung mit und beantragte für die Professoren Ettling, Knapp und Buff eine Gehaltszulage. In der Annahme, daß diese gewährt würde, schrieb er Heidelberg ab. Bald aber bereute er dies, denn die hessische Regierung erfüllte trotz anfänglicher Zusage nicht alle Forderungen.

Ihn erbitterte besonders die Meinung des Ministers Dalwigk, eines ehemaligen Schulkameraden, der sich ganz auf die Seite der feudalen Kreise gestellt hatte. Dieser antwortete ihm auf seine Vorwürfe, daß man seitens der Regierung die Professoren wie Dienstboten behandle: „Endlich erlaube ich mir, Dich darauf aufmerksam zu machen, daß ich auf das politische Verhalten der Vertreter der Wissenschaft weit entschiedeneres Gewicht lege als Du es tust und zu tun nötig hast.“

Dieser Mann suchte die Wissenschaft der reaktionären Politik untertänig zu machen. Auf diese Weise würde man bald nur noch mittelmäßige Kräfte an der Universität haben, Männer, denen es nur um den Posten ging und nicht um die Wissenschaft. Die Universität brauchte keine Hörigen, sondern freie Männer, die selbständig zu denken und zu urteilen gewohnt waren.

Er war froh, daß ihn eine Einladung nach England aus dem Ärger mit der Regierung herausriß. Die Luft in England tat ihm besonders gut, denn hier atmete man freier, selbst in Gegenwart der Königin Victoria und des Prinzgemahls Albert. Diese Herrschaften hatten wenigstens Sinn



dafür, wenn er ihnen klarmachte, welche Bedeutung die Chemie für die Naturerkenntnis, Industrie, Landwirtschaft und Medizin besaß.

Er fühlte sich den gesellschaftlich über ihm Stehenden ebenbürtig. Für ihn waren die Angehörigen der oberen Stände nur durch ihre Geburt, nicht aber durch eigene Tüchtigkeit über andere gestellt. Er jedoch beurteilte die Menschen nach dem, was sie für die Gesellschaft leisteten, und so vertrat er seine Meinung dem König gegenüber nicht weniger frei und offen als dem Bürger. Und in England achtete man das, so sehr man dort auch auf die Rangordnung hielt. Die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse waren in diesem Land ungleich fortgeschrittener und freier. Selbst der einfache Mann trug sein Haupt mit Selbstbewußtsein, was man in Deutschland nur während der Revolutionsjahre gesehen hatte.

Wie zwerghaft, eng und gebückt waren doch die Verhältnisse in Hessen! Welch ein Gegensatz zu dem Bild, das ihm die Weltindustrierausstellung in London bot.

Er war unzufrieden mit den Verhältnissen in Gießen und mit sich. Er war des Schulmeisters zum Sterben müde und dachte immer wieder

daran, die Vorlesungs- und Unterrichtstätigkeit im Labor für einige Zeit aufzugeben.

Der Wunsch, sich vom Lehrstuhl zurückzuziehen, um sich ganz den größeren Aufgaben widmen zu können, wurde immer stärker. Er war jetzt fünfzig Jahre alt und hatte unermüdlich gearbeitet. Seine Kräfte waren aufgezehrt; er mußte mit dem, was ihm noch an Energie und Schaffenskraft übrigblieb, haushalten. Aber würde die hessische Regierung ihn verstehen? Würde er auf seinem Platz an der Gießener Universität bleiben können, auch wenn er sich vom Lehramt zurückzog und es jüngeren Professoren übergab? –

Die hessische Regierung betrachtete ihn nur als Sohn des Krämers aus der Ochsen­gasse. Sie hatte ihn zwar in den Freiherrnstand versetzt, doch das war nur äußerlich. Darauf war er nicht stolz, sondern darauf, daß er als Sohn eines einfachen Bürgers die Wissenschaft zu meistern gelernt und weiterentwickelt hatte. Die Chemie, die man vor dreißig Jahren in Deutschland verspottete, in ihrer Bedeutung erkannt und ihr zu Ansehen und Geltung verholfen zu haben, das war ein Werk, das für sich sprach und das ihn auch vor geborenen Freiherren auszeichnete. Die Regierung aber rechnete es ihm als ein Glück an, daß er ein Gehalt von 3200 Gulden jährlich erhielt. Darauf konnte er verzichten, denn die verdiente er mit jeder Auflage seiner Bücher. Man begriff nicht, daß sein Wirken seit langem nicht mehr nur die kleine Universität, sondern die Entwicklung der Chemie und aller damit verbundenen Wissenschaften sowie die Industrie und Landwirtschaft umfaßte.

Dafür brauchte er seine Kräfte! Wenn er das Verständnis der hessischen Regierung nicht finden konnte, dann mußte er seinen Rücktritt anbieten.

Abschied von Gießen

Anfang 1852 erhielt er von dem bayrischen König Maximilian ein Angebot, das seinen Wünschen entgegenkam. „Ich möchte durch Sie auf die Entwicklung der bayrischen Landwirtschaft wirken. Außerdem soll mein Hof zu einem Mittelpunkt der hervorragendsten Gelehrten werden. Sie werden ganz nach Ihren Wünschen und Bedürfnissen arbeiten können. Es wäre für mich eine hohe Ehre, wenn Sie Ihre Wirkungsstätte nach

München verlegten. Ihren Assistenten Hermann Kopp würde ich mitberufen.“

In einem mündlichen Gespräch im Schloß Berg am Starnberger See bekräftigte ihm der König noch einmal sein Anerbieten.

Liebig versprach, dem König bis Mai seinen Entschluß mitzuteilen.

Nach Gießen zurückgekehrt, betrat er sein Institut mit fast feierlichem Gefühl. Abends, wenn das Laboratorium und der Hörsaal von den Studenten und Praktikanten geräumt war, ging er durch die Räume, blieb an den vertrauten Arbeitsplätzen stehen, betrachtete die Geräte und Apparaturen, als müßte er von ihnen Rat holen.

Alles war hier durch seine Hände gegangen. In jedem Stück steckte etwas von ihm. Wie ein Baum in seiner Erde war er verwachsen mit dem Gießener Laboratorium. Doch was nützte ihm diese Stätte, wenn sie ihm die letzten Kräfte raubte, die er brauchte, um sein Lebenswerk zu vollenden.

Aber war er nicht undankbar gegenüber seinem Land, das ihm die Ausbildung mit ermöglicht und ihm nach und nach auch die Mittel gewährt hatte, das, er durfte es sagen, weltberühmte chemische Institut der Gießener Universität aufzubauen?

Noch einmal setzte er sich mit der Regierung in Darmstadt in Verbindung, unterrichtete sie von dem Angebot des bayrischen Königs und von seinen Plänen, die er am liebsten in Gießen verwirklichen möchte. Würde man ihn von den Lehrverpflichtungen an der Universität entbinden, daß er seinen anderen Aufgaben nachgehen könnte, dann wollte er in Gießen bleiben.

Die hessische Regierung verstand ihn nicht; außerdem war ihr Liebig stets ein unbequemer Professor gewesen.

Damit fühlte sich Liebig von seinen Verpflichtungen gegenüber Hessen entbunden. Sein Lebenswerk betraf nicht nur Gießen und das kleine Land Hessen, es gehörte dem ganzen Deutschland und den Menschen in aller Welt.

So schwer ihm der Abschied auch fiel, er mußte sich für die Wirkungsstätte entscheiden, die ihm die Möglichkeit bot, seine Kräfte darauf zu konzentrieren, was er für nötig hielt.

In München konnte er stärker als bisher in die Breite wirken, ohne die Last der täglichen Lehrtätigkeit auf den Schultern. Hier konnte er seine

Arbeiten über die Agricultur- und Tierchemie vervollständigen und die Erfahrungen seines Lebens in Vorträgen und Schriften allen Menschen zugänglich machen. Auch Friedrich Wöhler riet ihm zu, nach München zu gehen, und so nahm er diese Berufung an.

Mit einer Arbeit über eine einfache Bestimmung des Harnstoffs im Harn, wodurch wichtige Stoffwechselforgänge im gesunden und kranken Körper gemessen und in Zahlen ausgedrückt werden konnten, beschloß er seine Tätigkeit in Gießen.

Am 20. August 1852 verließ er die Stadt, die durch ihn zu Weltruf gelangt war.

EIN NEUER ANFANG

Der Hauptschlüssel

So schwer Liebig der Abschied von Gießen gefallen war, die Verhältnisse, die er in München vorfand, entschädigten ihn für den Verlust des so vertraut gewordenen Gießener Laboratoriums.

König Maximilian II. war bestrebt, seine Residenzstadt München mit dem Glanz der Wissenschaft zu umgeben und scheute keine Mittel für die Einrichtung von Forschungs- und Lehrstätten. Nach seinen eigenen Plänen konnte Liebig sein Laboratorium erbauen und einrichten lassen. Es kostete 9000 Gulden mehr als veranschlagt war, doch die Summe wurde ohne Schwierigkeit bewilligt.

Im Oktober holte er seine Familie nach München, und Mitte November begann er seine Vorlesungen in dem neuen Hörsaal. Zweihundertundfünfzig Hörer waren gekommen, Studenten, Doktoren, Professoren und der Minister von Zwehl. Liebig hatte sich vorgenommen, nicht so sehr die Einzelheiten, sondern vorwiegend die großen Zusammenhänge der Naturwissenschaft darzulegen. Aus seinen reichen Erfahrungen wollte er die allgemeinen Fragen der Naturforschung herausarbeiten.

„Meine Herren“, begann er seinen Vortrag, indem er seinen Blick über



den großen Experimentiertisch und die vollbesetzten Bankreihen schweifen ließ, „der heutige Naturforscher erklärt, indem er versucht, die Erscheinungen nach seinem Willen hervorzubringen.

Die Richtigkeit seiner Beobachtungen beweist er durch den Versuch, das Experiment. Eine Reihe von Versuchen zu machen heißt oft, einen Gedanken in seine einzelnen Teile zerlegen und denselben durch eine sinnliche Erscheinung zu prüfen. Wenn der Naturforscher für eine Reihe von Erscheinungen darzutun vermag, daß sie alle Wirkungen derselben Ursache sind, so gelangt er zu einem einfachen Ausdruck derselben, welcher in diesem Fall ein Naturgesetz heißt. Wir sprechen von einer einfachen Eigenschaft als einem Naturgesetz, wenn dies zur Erklärung einer oder mehrerer Naturerscheinungen dient.

Eine einzelne Naturerscheinung wird aber unserer Erfahrung gemäß niemals durch eine einzige Ursache zum Vorschein gebracht, sondern sie beruht immer auf dem Zusammenwirken mehrerer Naturgesetze. Die Darlegung des Zusammenhangs dieser Naturgesetze heißt die Theorie der Erscheinungen.

Die Theorie ist der Hauptschlüssel, der alle Türen öffnet.



In unserm Sinn ist die Theorie die Summe aller Praxis. Sie beruht auf der genauesten Kenntnis der Tatsachen und der Naturgesetze und ist aus dieser Kenntnis hervorgegangen.

Natürlich gibt es in den Naturwissenschaften Lücken, aber dabei muß man in Betracht ziehen, daß die Naturwissenschaften in fortschreitender Vervollkommnung begriffen sind. Die Lücken werden nach und nach ausgefüllt werden, nie aber wird man dahin gelangen, sie völlig verschwinden zu machen, denn die Natur ist unendlich.

Was wir vor den griechischen Philosophen voraus haben, ist, daß wir unendlich mehr Tatsachen und Naturgesetze kennen, aber daß wir auch besser als sie wissen, wie wenig wir erst kennen. Wir ersteigen einen Berg. Auf der Spitze angelangt, sehen wir unendlich mehr als zuvor, doch gleichzeitig sehen wir immer neue Berge sich erheben, die dem Auge anfänglich nicht sichtbar waren. Gestützt auf Beobachtung und Experiment schreitet der Naturforscher fort, ersteigt er immer von neuem Berge und höhere Berge, weitet und vertieft er die Ansicht von den Vorgängen in der Natur, gelingt es ihm immer besser, sich die Gesetze der Natur dienstbar zu machen.

Die Gesetze der Natur zum Wohle aller Menschen dienstbar zu machen, da ist die höchste Aufgabe der Wissenschaft.“

Wie in seinen wöchentlichen Vorlesungen, versuchte Liebig seit Anfang 1853 noch in populären Abendvorträgen, zu denen jeder Zutritt hatte, Verständnis und Interesse für die Naturforschung zu wecken. Wissenschaftler aller Fakultäten, Prinzen und Prinzessinnen, der König mit seinem Hof und Bürger Münchens füllten den Hörsaal.

Liebig behandelte sie alle gleichmäßig. Er führte viele Experimente vor, auch gefährliche, und obgleich an einem der ersten Abende ein Kolben detonierte und einige verletzt wurden – darunter Liebig selbst, die Königin und ein Prinz –, versäumte keiner den nächsten Vortrag.

Praktischen Unterricht erteilte Liebig nur noch nebenher. Zwar arbeiteten ständig einige Praktikanten in seinem Laboratorium, doch sie waren mehr auf sich selbst gestellt und den Assistenten zur Betreuung überlassen. Um so glücklicher waren sie, wenn Liebig eine Forschungsarbeit in Angriff nahm und sie ihm dabei zur Hand gehen und auf diese Weise von dem Meister lernen durften.

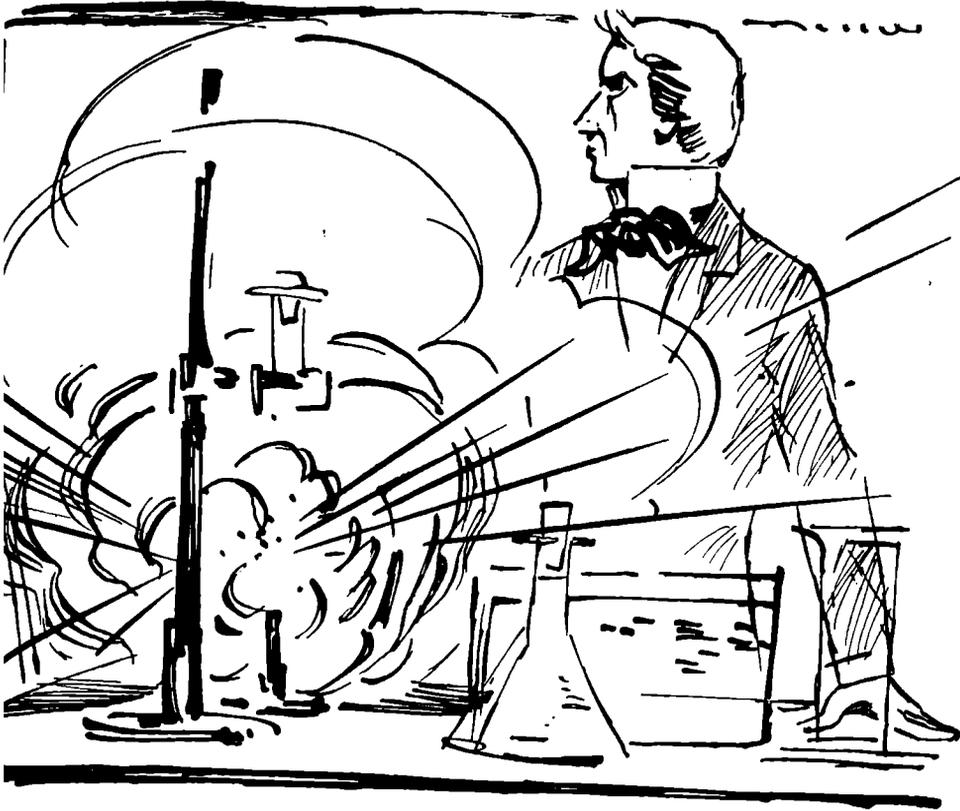
Wie in Gießen wurde Liebigs Haus zu einem Mittelpunkt der Geselligkeit. Besucher aus allen Ländern der Erde, ehemalige Schüler, Wissenschaftler, die Freunde und Freundinnen seiner Kinder waren häufig zu Gast. Liebig liebte es, seine Gäste zu bewirten, und da ihm aus allen Teilen der Welt Nahrungs- und Genußmittel zur Prüfung und auch als Geschenk zugesandt wurden, fehlte es ihm nicht an Leckerbissen aller Art.

Die rettende Nahrung

Die Untersuchung von Nahrungsmitteln auf ihren Nährwert hatte Liebig bereits in Gießen begonnen. Sie spielten eine wichtige Rolle bei seinen Versuchen, die Lebensvorgänge der Tiere und Menschen zu erklären. Aber er wollte die Vorgänge ja nicht nur erklären, sondern er wollte vor allem Mittel ausfindig machen, die die Ernährung der Menschen verbessern sollten.

Viele Erkrankungen waren die Folge mangelhafter oder einseitiger Ernährung. Durch abwechslungsreiche, vielseitige Kost hatten die Menschen





instinktiv versucht, das zu sich zu nehmen, was ihr Körper brauchte. Die Chemie war nun so weit vorangeschritten, daß sie sich die Aufgabe stellen konnte, genau zu ermitteln, welche Nahrungsmittel unbedingt für die Aufrechterhaltung der Gesundheit erforderlich waren.

Viele Einzeluntersuchungen mußten durchgeführt werden, bis man alle Bedingungen kennen würde, die für die Ernährung wichtig waren. Seinen Anregungen waren Chemiker wie Max Pettenkofer aus München und Mediziner gefolgt. Liebig selbst untersuchte Nahrungs- und Genußmittel, wie Fleisch, Brot, Wein, Kaffee, Tee, um ihre Bestandteile zu ermitteln und um bessere Verfahren ausfindig zu machen.

Ende 1853 erkrankte in seinem Hause Emma Muspratt, die Tochter seines ehemaligen Schülers und Freundes Muspratt und die Freundin seiner Tochter Agnes. Der Arzt stellte Typhus fest. Der Zustand des Mädchens

verschlimmerte sich von Tag zu Tag. Obgleich Krankheiten wie Typhus und Cholera öfters auftraten und ihre Opfer forderten, war die ganze Familie Liebig wie gelähmt, daß ausgerechnet das junge Mädchen aus England ihren Besuch mit dem Tode sollte bezahlen müssen.

Der Arzt wich nicht vom Lager der Kranken. Er bot alle medizinischen Künste auf, um das Mädchen über die Krisis hinwegzubringen, die nach der zweiten Woche herannahte, als das Mädchen aufhörte, über Kopf- und Gliederschmerzen zu klagen und nur noch teilnahmslos und benommen dalag. Das Fieber stieg auf über vierzig Grad an. Nur ab und zu öffnete sie die Augen, und noch seltener löste sich für wenige Augenblicke der Schleier der Bewußtlosigkeit von ihr.

Ende der dritten Woche ließ das Fieber nach, der Puls wurde ruhiger und aus dem Schlaf der Bewußtlosigkeit fiel das Mädchen in den Schlaf der Erschöpfung.

„Die Krisis hat sie überstanden“, sagte der Arzt zu Liebig, „aber sie wird trotzdem nicht durchkommen. Ihr Magen ist außerstande, Nahrung aufzunehmen. Sie wird an Entkräftung sterben müssen wie so viele andere in ihrer Lage. Es fehlt uns ein leicht verdauliches, zur Blutbildung geeignetes Nahrungsmittel, dann könnten viele Menschen gerettet werden.“

Liebig verabschiedete den Arzt. Jettchen, die ihn mit ängstlichen Augen ansah, sagte er: „Wir bringen sie durch. Sorg bitte dafür, daß mich niemand stört.“

Er ging in sein Arbeitszimmer und rauchte eine Zigarre nach der anderen. Der Abend senkte sich hernieder, Jettchen wollte ihn zum Abendessen bitten, doch er winkte ab. „Wartet nicht auf mich, ich bin noch nicht fertig.“ Gegen Mitternacht rief er seinen Gehilfen: „Bringen Sie ein junges Huhn geschlachtet ins Labor.“

Inzwischen bereitete er die Geräte vor, um eine Fleischbrühe herzustellen, die die wertvollsten Substanzen des Fleisches enthielt, die blutbildend und so leicht verdaulich war, daß die Todkranke sie noch aufnehmen konnte.

Aus seinen zahlreichen Untersuchungen wußte er, daß im frischen Fleisch die wichtigsten Nährstoffe enthalten waren. Diese Nährstoffe wollte er dem Fleisch entziehen, ohne daß sie zerstört wurden.

Er konnte an seine Versuche anknüpfen, die er im Jahre 1850 über den Fleischextrakt durchgeführt hatte. Damals hatte er herausgefunden, daß

man eine gute Fleischbrühe erzielte, wenn man feingehacktes Fleisch mit kaltem Wasser durchmischte und langsam zum Sieden erhitzte. Seihte man nach kurzem Kochen die Brühe von dem Rückstand ab, so erhielt man die denkbar schmackhafteste und aromatischste Fleischbrühe.

Diese Fleischbrühe hatte sich als appetitanregendes und kräftigendes Mittel bewährt.

Um jederzeit und schnell eine Fleischbrühe herstellen zu können, hatte er aus ihr den sogenannten Fleischextrakt gewonnen. Man brauchte nur die Fleischbrühe einzudampfen, dann erhielt man eine braune, etwas weiche Masse, die man aufbewahren konnte. Dreißig Gramm davon genügten, um einen Liter wohlschmeckende Fleischbrühe herzustellen.

Diese Fleischbrühe aber war für das kranke Mädchen noch zu schwer verdaulich. Er hatte sich daher vorgenommen, eine Fleischbrühe ohne jede Wärmeeinwirkung zu gewinnen.

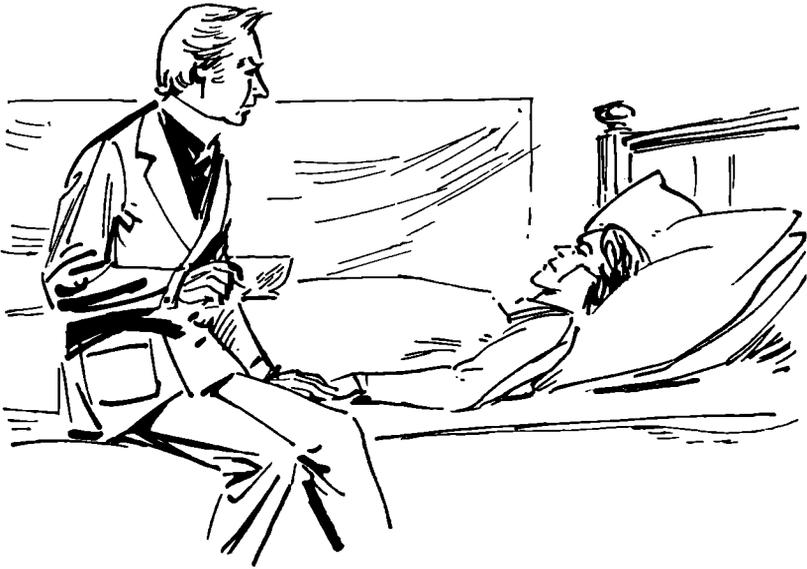
Sein Gehilfe brachte das frisch geschlachtete Huhn. Liebig schnitt die zartesten Fleishteile heraus, zerhackte sie fein und mischte sie mit destilliertem Wasser, dem er einige Tropfen Salzsäure und etwas Kochsalz zusetzte. „So“, sagte er seinem Gehilfen, „jetzt können Sie sich wieder schlafen legen. Die Suppe muß erst etwas ziehen.“

Nach einer Stunde seihte Liebig die Flüssigkeit durch. Das Trübe, das anfangs durchs Tuch floß, goß er wieder zurück, bis die Flüssigkeit ganz klar abfloß. So erhielt er eine Flüssigkeit von rosa Farbe, die ähnlich der Fleischbrühe schmeckte. Die wertvollsten Bestandteile des Fleisches waren in dem Fleischsaft enthalten. Man konnte sie auf kaltem Wege ausziehen.

Von der Fleischbrühe erhitzte er ein wenig. Sofort begann sie sich zu trüben und ein dickes Gerinsel von Fleischalbumin und Blutrot abzusetzen. Die Brühe durfte also nicht erhitzt werden. Man mußte sie kalt zum Einnehmen geben.

Als er an das Bett der Kranken trat, sah sie ihn mit matten, hoffnungslosen Blicken an. Ihr Gesicht war eingefallen, die Haut wachsbleich und erschlaft. Die Wärterin erhob sich müde vom Stuhl und trat wortlos in den Hintergrund des Zimmers.

Liebig stellte die Tasse mit der Fleischbrühe auf den Nachtschrank und setzte sich auf den Bettrand. Er erfaßte die nur noch mit Haut umspannten Finger des Mädchens und sagte leise:



„Du wirst wieder gesund werden. Ich habe dir eine Brühe bereitet, sie wird dir Kraft geben. Du wirst deinen Mund ein wenig öffnen, und ich werde sie dir mit einem kleinen Löffel zum Trinken geben. Habe Mut, es wird alles gut werden.“

Ein schwacher Schimmer huschte über das Gesicht der Kranken. Es sah aus, als wollte sie lächeln. Liebig nickte ihr zu, dann gab er ihr nach und nach einige Löffel von der Brühe.

Das Öffnen des Mundes, das Schlucken, die Aufmerksamkeit erschöpften die Kranke derart, daß sie nach wenigen Minuten einschlief. Ihr Atem flog hastig und kurz, und doch war es Liebig, als wäre er etwas tiefer geworden.

„Geben Sie gut acht“, wandte er sich an die Wärterin. „Sobald Emma munter wird, geben Sie ihr – wie ich es eben tat – von der Brühe. Aber nur ganz langsam und nur so lange, wie es das Mädchen als angenehm verträgt. Morgen in der Frühe werde ich nach ihr sehen. Ich kann mich auf Sie verlassen!?“

An den nächsten Tagen wich der Alpdruck, der auf der Familie Liebig gelastet hatte, der Hoffnung und Gewißheit: Der Körper des Mädchens vertrug die Fleischbrühe. Emma schlief ruhiger, atmete tiefer und wachte

länger. Ihr Blick wurde klarer, ihre Haut verlor die Leichenblässe; sie beantwortete Fragen und konnte ihre Arme für kurze Augenblicke heben.

Der Arzt beglückwünschte Liebig und bat um das Rezept der Fleischbrühe. „Sie werden als Lebensretter vieler Menschen in die Geschichte eingehen. Wenn es noch eines Beweises bedurfte, daß wir Ärzte chemische Kenntnisse brauchen, dann haben Sie ihn hiermit auf das überzeugendste erbracht.“

„Ich habe zunächst nur an Emma gedacht“, entgegnete Liebig, „doch inzwischen habe ich eine Abhandlung über die Wirkung der Fleischbrühe geschrieben. Ich werde sie Ihnen mitgeben und Sie bitten, mir Ihre Meinung darüber zu sagen. Ich möchte sie als Broschüre veröffentlichen, damit sie allen Menschen zugänglich wird.“

Emma wurde gesund. Einige Zeit später erkrankte Liebig's Tochter Agnes, die schon als Kind etwas schwächlich gewesen war. Sie litt an Verdauungsstörungen und konnte monatelang keine Nahrung zu sich nehmen. Fast ein ganzes Jahr lang existierte sie einzig und allein von der Fleischbrühe.

Aber nicht nur in diesen beiden Fällen, sondern in vielen anderen bewährte sich die Fleischbrühe, und mancher Brief traf ein, in dem sich Ärzte und Genesene bei Liebig bedankten.

Außer für die Fleischbrühe interessierte sich die Öffentlichkeit auch immer mehr für den Fleischextrakt. Allerdings war seine Herstellung zu teuer, um vielen Menschen zugänglich zu werden. Liebig wies darauf hin, daß man den Fleischextrakt in den Ländern herstellen mußte, in denen das Fleisch sehr billig war, wie in Südamerika, Mexiko oder Australien, wo jährlich hunderttausende von Ochsen und Schafen nur wegen der Felle und Fette geschlachtet wurden. Doch hier verhallte seine Stimme zunächst ungehört.

Des Rätsels Lösung

Dafür erzielten Liebig's Worte an die Landwirtschaftler jetzt ein immer stärkeres Echo. Er hatte eigentlich wenig Lust gehabt, seinen Kampf gegen die Interessenlosigkeit, die seinen landwirtschaftlichen Lehren ent-

gegengebracht worden war, fortzusetzen. Er betrachtete seine landwirtschaftlichen Arbeiten eine zeitlang wie einen alten abgetragenen Rock, den er nicht mehr anziehen mochte. Doch nun, nachdem über zehn Jahre vergangen waren, da er die erste Auflage seines Buches „Agriculturchemie“ herausgebracht hatte, fanden seine Arbeiten mehr und mehr Beachtung.

Anfang 1854 erhielt er einen Brief des sächsischen Regierungskommissars für die Landwirtschaft, Theodor Reuning aus Dresden. Es waren offene ehrliche Worte, die Reuning an ihn richtete: „Die hohen Lebensmittelpreise dauern an. Die arme Bevölkerung vermag solche nicht mehr zu ertragen, besonders bei uns, wo die politischen Konjunkturen eine traurige Arbeitsstockung in Aussicht stellen. Man sieht überall in den ärmeren Klassen der Bevölkerung den Mangel an kräftiger, ausreichender Nahrung auf den Gesichtern ausgeprägt. Es ist dringend nötig, daß in jeder Weise Abhilfe geschaffen wird. Die Wissenschaft, die Sie vertreten, kann wesentlich dadurch helfen, daß sie richtige Grundsätze des Ackerbaus und der Ernährung verbreitet, die das Publikum durchaus nicht erkennt, die aber von wesentlichem Einfluß auf die Minderung der Not werden könnten.“

Angeregt und ermuntert von Menschen wie Reuning setzte Liebig seine Arbeiten zur Agriculturchemie fort.

Er mußte vor allem zwei Aufgaben lösen: die Überzeugung der Landwirte und die Auflösung des immer noch bestehenden Rätsels von der Unwirksamkeit seines Patentdüngers.

Dieses Rätsel bereitete ihm nach wie vor das größte Kopfzerbrechen. Es lähmte ihn, es war Wasser auf die Mühlen seiner Gegner und schadete seinen Lehren, die sich im Grunde genommen als richtig erwiesen. Unumstößlich stand fest, daß die Pflanzen dem Boden Mineralstoffe entzogen und daß man die Fruchtbarkeit des Bodens erhalten und steigern konnte, wenn man ihn mit Mineralstoffen düngte, die ja im Salpeter, Guano oder Knochenmehl enthalten waren.

Da fiel ihm eine Arbeit von Bronner über den Weinbau in Süddeutschland in die Hand. Bronner schrieb, er habe beobachtet, daß die Erde die Fähigkeit habe, die färbenden Stoffe der Mistjauche und auch die löslichen Salze festzuhalten und aufzunehmen. Sie würden daher vom Wasser nicht weggespült werden können. –

Liebig stutzte, stand diese Ansicht nicht im Widerspruch zu seiner eigenen Annahme, daß die Salze vom Regen weggewaschen würden? Zunehmende Erregung bemächtigte sich seiner.

Er forschte nach anderen Arbeiten über diesen Gegenstand. In Schriften der Engländer Huxtable, Thomson und Way fand er weitere Ermittlungen darüber, daß die Ackererde aus verdünnten Lösungen von kohlen-saurem, schwefelsaurem oder salpetersaurem Ammoniak oder Chlor-ammonium das Ammoniak zurückhalte. Ähnlich sollte sich die Erde den Kalisalzen gegenüber verhalten.

Lag hier die Lösung des Rätsels?

Versuche – Versuche mußten ihm Gewißheit geben! Er ließ sich von verschiedenen Feldern Ackererde ins Labor bringen, stellte Lösungen von Ammoniak, Kali, Natron und Phosphorsäure her und ließ sie über die Ackererde fließen. Anschließend untersuchte er die Erde. Würde ihr Gehalt an Ammoniak, Kali, Natron und Phosphorsäure zugenommen haben? –

Er geriet in einen Taumel, verglich in fieberhafter Eile die einzelnen Werte, und – er stellte fest, daß der Gehalt der Erde an den Salzen größer geworden war. Die Ackererde verhielt sich wie Filterpapier, sie verhielt sich gegenüber den mineralischen Nährstoffen der Pflanze wie die Kohle gegenüber Farbstoffen, Stärke oder Jod. Die Ackerkrume hielt die Salze fest, so daß sie vom Wasser nicht aufgelöst und fortgespült werden konnten. Damit war zugleich auch geklärt, warum das Wasser, das durch den Boden hindurchgesickert war, so rein war, so außerordentlich wenig von diesen Stoffen enthielt.

Die mineralischen Nährstoffe der Pflanzen wurden also von der Ackerkrume absorbiert. Liebig jedoch hatte diese Nährstoffe in seinem Patentdünger schwerlöslich gemacht, um zu verhindern, daß sie weggeschwemmt wurden. Aber das war nicht nur unnötig, sondern schädlich, denn so konnten sie sich nur schwer im Boden verbreiten und den Pflanzen nicht als Nahrung dienen.

Das war des Rätsels Lösung!

Den größten Schaden für die Anerkennung und Verbreitung seiner Lehre hatte er sich selbst zugefügt. Seine eigene Unwissenheit war sein schlimmster Feind gewesen.

Er lebte auf, langsam wich der Druck von seinem Herzen, der ihn jahre-

lang gequält hatte. Das mußte ihm passieren, ihm, der ja vor allem lehrte, daß die Praxis der letzte Prüfstein der Wahrheit war.

Die Tatsachen, die die Wahrheit redeten, wurden allerdings sehr leicht stumm, oder man hörte nicht auf sie, wenn sie der Irrtum überschrie.

Freimütig mußte er diesen Fehler bekennen und vor aller Welt in einer neuen Auflage seiner Agriculturchemie darlegen. Und so schrieb er: „Die Alkalien, bildete ich mir ein, müßte man unlöslich machen, weil sie der Regen sonst entführe. Ich wußte damals noch nicht, daß sie die Erde festhalte sowie ihre Lösung damit in Berührung kommt. Das Gesetz, zu welchem mich meine Untersuchungen über die Ackerkrume führten, heißt:

An der äußersten Krume der Erde entwickelt sich unter dem Einfluß der Sonne das organische Leben. Die Ackerkrume hat das Vermögen, alle diejenigen Elemente, die zur Ernährung der Pflanzen und damit auch der Tiere dienen, anzuziehen und festzuhalten, wie der Magnet Eisenteile anzieht und festhält, so daß kein Teilchen verlorengeht. Darin eingeschlossen ist ein zweites Gesetz, daß die pflanzentragende Erde ein ungeheurer Reinigungsapparat für das Wasser ist, aus dem sie durch das gleiche Vermögen alle der Gesundheit der Menschen und Tiere schädlichen Stoffe, alle Produkte der Fäulnis und Verwesung untergegangener Pflanzen- und Tiergenerationen entfernt.

Ich war, nachdem ich den Grund wußte, warum mein Dünger nicht wirkte, wie ein Mensch, der ein neues Leben empfangen hat, denn mit diesem waren auch alle Vorgänge des Feldbaues erklärt, und jetzt, nachdem das Gesetz erkannt ist und deutlich vor aller Augen liegt, bleibt nur noch die Verwunderung übrig, daß man es nicht längst erkannt hat. Aber der menschliche Geist ist ein seltsames Ding. Was in den einmal gegebenen Kreis der Gedanken nicht paßt, existiert für ihn nicht!

Durch die einfachsten Versuche kann man sich überzeugen, daß beim Durchfiltrieren von Regenwasser durch Ackererde dieses Wasser kaum nennenswerte Spuren von Kali, Kieselsäure, Ammoniak oder Phosphorsäure auflöst. Die Erde gibt fast nichts von den Pflanzennährstoffen an das Wasser ab. Der anhaltendste Regen vermag dem Felde – außer durch mechanisches Hinwegschwemmen – keine von den Hauptbedingungen seiner Fruchtbarkeit zu entziehen.

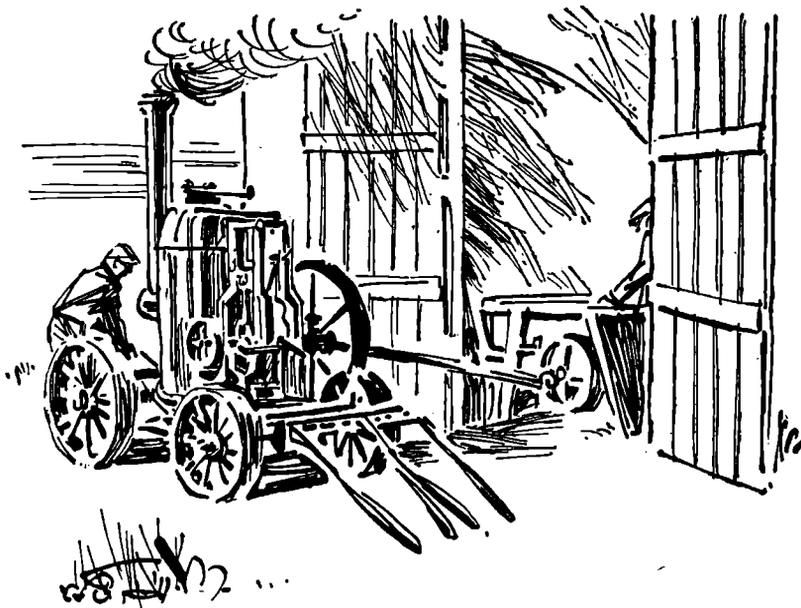
Die Ackerkrume hält aber nicht nur fest, was von den Pflanzennährstoffen

einmal in ihr ist. Sie ist zugleich vermögend, diese Stoffe aus Lösungen herauszuziehen.“

Nun erntete Liebig auch die Früchte seiner jahrzehntelangen Arbeiten über die Agriculturchemie. Mit seinen neuen Erkenntnissen war es ihm ein leichtes, den Landwirten überzeugender als bisher seine Lehre zu vermitteln und die Schriften seiner Gegner zu widerlegen.

Jetzt, nachdem seine Lehre allgemein anerkannt wurde, erhoben sich Stimmen, die ihm sein Verdienst streitig machen wollten. Viele seiner Ansichten wären ja schon von anderen vor ihm ausgesprochen worden. – Liebig mußte darüber lächeln. Hatte er sich nicht selbst auf diese Vorgänger berufen?! Wie wenig verstand man doch den Entwicklungsgang der Wissenschaft, wie sich große Entdeckungen anbahnten, bevor sie als neue Erkenntnisse in die Welt traten.

Gewiß, eine neue Erkenntnis verband sich stets mit dem Namen desjenigen, der sie gleichsam aus der Taufe hob, doch mit ihm und vor ihm hatten gewöhnlich viele andere Pioniere daran gearbeitet, und ohne diese Vorarbeiten waren Entdeckungen oder Erkenntnisse überhaupt nicht möglich.



Was sollte er diesen Herrschaften antworten?

Da fiel ihm ein schönes Gleichnis ein, und er schrieb: „In meiner Agriculturchemie habe ich versucht, in ein dunkles Zimmer ganz einfach ein Licht zu stellen. Alle Möbel waren darin vorhanden, auch Werkzeuge und Gegenstände der Bequemlichkeit und des Vergnügens; aber alle diese Dinge waren für die Gesellschaft, die dieses Zimmer zu ihrem Nutzen und Vorteil gebrauchte, nicht klar und deutlich sichtbar.

Tappend und aufs Geratewohl fand der eine einen Stuhl, der andere einen Tisch, der dritte ein Bett, in dem er es sich so behaglich wie möglich machte. Allein die Harmonie der Einrichtung und ihr Zusammenhang war für die meisten Augen verborgen. Nachdem nun jeder Teil von dem wenn auch schwachen Licht empfangen hatte, so schrien nun viele, daß das Licht in dem Zimmer nichts Wesentliches geändert habe; der eine habe dies, der andere jenes schon erkannt und benutzt, zusammen hatten alle das Vorhandene schon befühlt und betastet.

Die Chemie, dieses Licht der Erkenntnis, wird aber ohne Nachteil aus diesem Raume nicht mehr entfernt werden können.“

Im übrigen war es ihm nicht so wichtig, wie man seinen Anteil an der Entwicklung der Agriculturchemie beurteilte. Viel wichtiger war ihm, daß man das Licht sah und mit ihm die Landwirtschaftslehren erleuchtete. Und die Nachrichten, die er darüber erhielt, bestätigten ihm, daß immer mehr Augen diese Notwendigkeit erkannten.

Aus Amerika erhielt er Kunde von einer Denkschrift, die der Amerikaner H. C. Carey an den Präsidenten der Vereinigten Staaten gerichtet hatte. Carey wies nach, wie durch den bisherigen Landbau der Boden erschöpft und die Quelle der Ernährung zum Versiegen gebracht wurde.

In New York wurden Ende des 18. Jahrhunderts 30 Bushel Weizen pro Hektar erzielt, jetzt aber nur noch 12. In Virginia und Kentucky wurde Tabak gebaut, bis der Boden gänzlich erschöpft war und verlassen werden mußte. In den Baumwollanpflanzungsgebieten war der Boden in kurzer Zeit so erschöpft, wie es in der Welt ohne Beispiel war. Es war nur eine Zeitfrage, und die Zeit würde das Problem in unverkennbarer Weise lösen: „Was wir mit unserer Bodenschlächtereie und Verschwendung verlieren, ist die Essenz unserer Lebensfähigkeit.“

Der Hamburger Kaufmann Emil Güssefeld bat Liebig um Unterstützung beim Aufbau einer Fabrik für Kunstdünger. Mit Ratschlägen förderte ihn

Liebig. Das Angebot einer Beteiligung am Unternehmen schlug er aus. Auch andere Betriebe, die Kunstdünger zu produzieren begannen – wie die chemische Fabrik von Heufeld in Bayern – unterstützte er.

Wie über die rasche Entwicklung der Kunstdüngerproduktion – besonders auch die Gewinnung von Kalisalzen bei Staßfurt – freute er sich über die Erfolge, von denen Landwirte berichteten, die Versuchsfelder angelegt hatten. Auf diese Weise waren auch die Schwerfälligen zu überzeugen, standen ihnen doch hier die Ergebnisse der neuen landwirtschaftlichen Lehre unmittelbar vor Augen. Diesen Pionieren des praktischen Landbaues wie Reuning, Stadelmann oder Schneider war er unendlich dankbar.

„Die Sache, an der mein Herz hängt“, schrieb er Reuning, „mußte ich so lange als verloren und wirkungslos ansehen, so lange nicht Männer wie Sie mir von der Seite der reinen Praxis warm entgegenkamen. Das Entscheidende ist, daß wir uns wirklich begegneten, daß also die Linie der richtigen Praxis und die der Wissenschaft identisch sind. Es kann dies eigentlich nicht anders sein, allein die Schwierigkeit ist, daß der von der Wissenschaft abgesteckte Weg nicht genügt, das sind ja nur Stangenzeichen für die Richtung, und es gehört eine unendliche Arbeit dazu, um ihn gang- und fahrbar zu machen. Solange er dies nicht war, hatten die kurzsichtigen Landwirte eben Grund zu sagen, es sei gar kein Weg, weil sie die Stangenzeichen nicht sahen, und dies war denn meine Verzweiflung, weil ich nicht helfen konnte. Die Erfahrungen, die Sie durch mehrjährige Arbeit gewonnen haben, werden mehr wiegen als zehn Jahre lang fortgesetzte wissenschaftliche Predigten.“

Dennoch sah sich Liebig veranlaßt, noch mehrfach wissenschaftliche Predigten zu halten, besonders für das Land, in dem er nun selbst lebte. Der Prophet gilt im eigenen Lande oft am wenigsten, aber Liebig war der letzte, der hier tatenlos zusehen konnte. Allerdings war er sich im klaren darüber, daß er als „Fremder“, noch dazu als Protestant, mit dem heftigsten Widerstand der in Bayern herrschenden katholischen Kirche und Verwaltung zu rechnen hatte.

Bürokraten am Pranger

Die Klugheit gebot Liebig, die richtigen Worte zu wählen, um den Gegnern keine Gelegenheit zu geben, die bayrische Bevölkerung gegen den „Ausländer“ aufzubringen, weil er die bayrische Landwirtschaft kritisierte. Und er mußte sie sehr scharf kritisieren, er mußte schreiben, daß der Feldbau in keinem anderen Lande auf einer tieferen Stufe stand als in Bayern!

Auch die Schuldigen mußte er beim Namen nennen: das bürokratische Regiment, die Unwissenheit der Verwaltungsbeamten, der mangelhafte Unterricht der Landwirtschaftsschulen, das bornierte Pfaffentum, nicht aber etwa eine geringere Begabung des bayrischen Volkes.

Es erschien kaum begreiflich, daß zwar ein Schneider eine Prüfung ablegen mußte, bevor er die Anfertigung von Anzügen in Auftrag nehmen durfte, der Beamte aber ein Amt über technische, gewerbliche oder landwirtschaftliche Dinge übernehmen durfte, ohne nachweisen zu müssen, daß er Kenntnisse in Technologie oder Naturwissenschaft besaß. Er würde in große Verlegenheit kommen, wenn er eine technische, landwirtschaftliche oder chemische Frage beantworten sollte. Der industrielle Betrieb, das Fabrikwesen, das Ineinandergreifen der Gewerbe und Landwirtschaft waren ihm völlig fremd. Jeder Pfuscher, der ihm half, war ihm willkommen.

Unbekannt mit dem eigentlichen Lebensnerv im staatlichen Organismus war er unvermögend, das ihm Schädliche zu beseitigen und hilflos gegen die Übel, an denen er siechte. Am deutlichsten trat die Unfähigkeit des bürokratischen Regiments hervor in den Bemühungen, den notorisch kläglichen Zustand der Gewerbe- und Landwirtschaftsschulen zu verbessern. Die verschiedenen Kommissionen dokterten an den Lehrplänen herum wie ein Schneider an einem Rock, den er bald für einen Großen, bald für einen Kleinen, bald für einen Mageren oder wieder für einen Dickeren passend machen sollte. Die Qualität der Lehrer, worauf es ankam, wurde nicht berücksichtigt.

So glich das bürokratische Regiment den schlimmsten Feinden des Landes, indem es den Fortschritt hinderte. An den Schulen, die es schuf, konnte man sich den Zustand der Landwirtschaft in Bayern erklären.

Wenn man dagegen ins Auge faßte, welchen segensreichen Einfluß Män-

ner wie Reuning und Weinling in Sachsen auf die Entwicklung der Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft ausübten, wie durch sie dieses Land nach und nach um Millionen Taler in seinem Nationalvermögen wuchs, dann wurde man von wahrer Trauer ergriffen, daß ein inneres chronisches Übel dem prächtigen Bayern ein gleich lebenskräftiges Gedeihen versagte.

Die Durchschnittserträge in Bayern blieben weit hinter denen in Sachsen und Hessen zurück. Der Verbrauch an Phosphaten als Dünger betrug in Bayern insgesamt nur so viel, wie in Rhein-Hessen auf einigen Quadratkilometern verbraucht wurde. Der Verbrauch an Phosphor aber war – ähnlich wie in der Industrie der Verbrauch an Schwefelsäure – ein Maßstab für den Zustand des landwirtschaftlichen Betriebes. –

In der Redaktion der landwirtschaftlichen Zeitschrift versammelten sich Prof. Dr. C. Frass, Generalsekretär des landwirtschaftlichen Vereins und Chefredakteur der landwirtschaftlichen Zeitschrift Bayerns; der Verwaltungsbeamte und zweite Sekretär W. Jodlbauer, der Direktor der landwirtschaftlichen Akademie zu Hohenheim Walz, die Großgrundbesitzer Freiherr von Gaisberg und von Freyberg und andere Großagrarien. Vor ihnen lagen mehrere Exemplare des Artikels über die bayrische Landwirtschaft von Liebig.

„Meine Herren“, eröffnete der Generalsekretär die Debatte, „ich glaube, wir sind uns schon jetzt einig, daß wir dem Herrn Liebig, diesem zugewanderten hessischen Lackel, in echt bayrischer Deutlichkeit zu antworten haben. Ich betrachte es als eine Unverschämtheit, wenn dieser ausländische Wichtigtuer unsere bayrische Landwirtschaft vor aller Welt mit Schmutz bewirft. Haben wir es nötig, uns wie Schulbuben maßregeln zu lassen? Wenn der Liebig schon kein Ehrgefühl besitzt, in unserer Brust schlägt ein ehrliches Herz. Wir werden unser bayrisches Nationalgefühl nicht mit Füßen treten lassen.“

„Jawohl! Wir werden in allen unseren Zeitschriften unserer Empörung Ausdruck verleihen!“ rief Jodlbauer, „dem sollen unsere patriotischen Schriften nur so um den Kopf brummen.“

„Wir müssen jeder von einer anderen Seite die liebigsche Schmähschrift zerhacken. Nichts darf davon übrigbleiben. Lassen Sie uns die Rollen verteilen. Ich brenne schon darauf, diesem damischen Fremdling die Meinung zu geigen.“ Direktor Walz blickte in zustimmende Gesichter.

Nur wenige Tage vergingen, da veröffentlichten diese Männer ihre Gedanken. –

Liebig war es gewohnt, angegriffen zu werden. Wer eine Meinung vertrat, konnte nicht damit rechnen, daß sie gleich von allen anerkannt wurde. Gegensätzliche Meinungen waren außerdem von Nutzen, halfen sie doch, den richtigen Weg klar zu erkennen.

Den Verfassern dieser Gegenschriften ging es jedoch nicht um die Sache. Sie fühlten sich getroffen, und statt die Dinge vorurteilsfrei zu prüfen, bellten sie über das verletzte bayrische Nationalgefühl.

Auf derartige Angriffe verstand Liebig auch zu antworten. Er hielt seine Kritik in vollem Umfang aufrecht und wies den Vorwurf entschieden zurück, das Nationalgefühl verletzt zu haben. Mängel konnte man nicht beseitigen, ohne auf sie aufmerksam zu machen. Ein wahres Nationalgefühl hatten diejenigen, die sich bemühten, die Wirtschaft und Wissenschaft verbessern zu helfen, nicht aber jene, die schlechte Zustände mit Gefühlen bemäntelten. Typisch für diese Leute war Herr Frass, der in seiner Fabrik minderwertigen Dünger herstellte und ihn in der Zeitschrift, deren Redakteur er war, hochtönend anpries.

Die Gegner gaben sich nicht geschlagen und peitschten die Wogen des Lokalpatriotismus immer höher. Liebig war der Verzweiflung nahe. Wie konnte man nur so einsichtslos sein, wenn es darum ging, die eigenen Verhältnisse zu bessern. Immer wieder die gleichen entmutigenden Erfahrungen mußte er machen. Wie schwer war es doch, Menschen davon zu überzeugen, daß ihre bisherige Arbeit unzureichend war, daß die Einrichtungen, die sie geschaffen hatten, geändert werden mußten!

Auch andere sahen die Mängel, aber die meisten schwiegen. Sie glaubten nicht, etwas ändern zu können, da sie nicht einflußreich genug waren. Sie fürchteten um ihre Stellung, ja, um ihre Freiheit, und ließen alles im alten Schlendrian weitergehen.

Aber Liebig konnte nicht schweigen. Es ging hier um das Verbessern der Lebensverhältnisse der ganzen Bevölkerung. Dennoch regte ihn der Kampf ständig mehr auf. Seine Feinde, die zum Teil hohe Stellungen in Bayern bekleideten, besaßen über genügend Mittel, um die öffentliche Meinung gegen ihn zu lenken. Er lebte wie in einem Hexenkessel. Es gab Leute, die ihn und seine Familie nicht mehr kennen wollten; es gab sogar einige, die ihn und seine Angehörigen beschimpften.

In dieser Zeit wurde ihm eine Stellung in London angeboten. Sollte er sie annehmen? Vielleicht war das die richtige Antwort auf den Undank seiner Landsleute. Andererseits erschien ihm der Weggang wie eine Flucht vor dem, was er ausgelöst hatte. Sollte er den Reaktionären das Feld überlassen? Aber allein auf weiter Flur konnte er doch kaum etwas gegen sie erreichen.

Da ließen sich eines Nachmittags vier Bürger Münchens bei ihm melden. Liebig empfing sie und fragte nach ihrem Begehren.

„Hochverehrter Herr Professor“, sagte der Älteste, ein weißhaariger, würdevoll aussehender Mann, „wir haben Ihren Kampf, den Sie für die Verbesserung der bayrischen Landwirtschaft führen, mit Leidenschaft und Anteilnahme verfolgt. Mit großer Sorge sahen wir, daß man Sie falsch versteht, daß man Ihnen Absichten unterstellt, die Sie nicht hegen. Einige hochgestellte Persönlichkeiten, die für die Verhältnisse, die Sie mit Recht an den Pranger stellen, verantwortlich sind, nutzen ihre Macht aus, um Sie zu beschuldigen und zu kränken. Wir haben daher eine Adresse ausgelegt und die Bürger unserer Stadt aufgefordert, Ihnen durch ihre Unterschrift ihre Sympathie zu erweisen.

Ihnen diese Adresse zu übergeben, haben wir Sie aufgesucht. Achthundert der angesehensten Bürger, Fabrikanten, Kaufleute, Handwerker, Gelehrte, Künstler und auch Beamte haben unterschrieben. Betrachten Sie unser Grußschreiben als ein Zeichen dafür, daß wir in Ihnen nicht einen Fremden, sondern einen verehrten Landsmann und Mitbürger sehen, dem wir uns zu großem Dank verpflichtet fühlen.“

Liebig nahm das Schreiben entgegen und bedankte sich.

Er las die Zeilen, und ein warmes Gefühl der Geborgenheit umgab ihn. Die letzten Sätze überflog er noch einmal: „Vergessen Sie nicht, verehrter Herr, daß in dieser Stadt zahlreiche Herzen für Sie schlagen. Wenn die Erwartungen auf Entwicklung eines freien Bürgertums, welche auch unsere Stadt zu hegen beginnt, einst ihrer Erfüllung entgegenreifen, wird der Name Justus von Liebig in der vordersten Reihe derer glänzen, die in seiner Mitte beherbergt zu haben dem künftigen München zum Stolz und Ruhm gereichen wird.“

Liebig kannte keinen dieser Bürger persönlich. Sie kamen zu ihm nicht seiner Person, sondern der Sache wegen, für die er stritt: Sie vertraten eine Partei unabhängiger Bürger, die den alten, verkommenen Zustand

ändern wollten. Das war ein erfreuliches Zeichen, und er antwortete ihnen:

„Ich bin der Sohn eines schlichten Bürgers, und meine ganze Entwicklung ist aus der Praxis herausgewachsen, deren Bedürfnisse und Mängel ich genauer als viele andere kenne. Und so suche ich denn überall, so weit meine Kräfte reichen, zu helfen und das Bessere zu fördern. Der Fortschritt ist ein Schritt über das gewohnte Alte hinaus, und der Schwierigkeiten, die er zu überwinden hat, sind unzählige. Er stellt an die Menschen die Forderung, daß sie falsche und irrige Vorstellungen aufgeben sollen. Aber die wenigsten Menschen haben die innere Kraft, zu bekennen, daß sie im Irrtum waren.

Viele glauben, ihre Ehre sei dabei beteiligt, so daß sie auf dem falschen Wege verharren und sich Schaden tun. In anderen erhebt sich ein Widerstand gegen das Bessere, weil der Fortschritt die einmal hergebrachte Ordnung stört, und es sehr unbequem ist, etwas Neues lernen zu müssen. Auch die Interessen einzelner werden dadurch verletzt, und so bin ich denn auf meinem ganzen Lebenswege daran gewöhnt, Widerstand zu finden. Man muß sehr wenig Erfahrung haben, zu glauben, daß eine gute, nützliche Sache ohne sehr lebhaften Widerstand durchführbar ist.

Der von hier aus erhobene Streit ist in meinen Augen gar kein eigentlicher Kampf von Grundsätzen gegen Grundsätze, sondern mehr eine peinlich empfundene Störung der Ruhe gewesen. Glauben Sie mir, die eingetretene Bewegung wird keine Macht mehr aufzuhalten vermögen. Der Großagrarier kann es sich noch leisten, verächtlich die Verbesserung des landwirtschaftlichen Betriebes zu ignorieren. Die mittlere und kleinere Bauernwirtschaft aber kann nur fortbestehen, wenn sie ihre beschränkte Betriebsfläche fruchtbar erhält. Dafür braucht sie den künstlichen Dünger, der nunmehr in zahlreichen chemischen Fabriken produziert wird.

Die Hauptsache ist, daß das, was man will, gut und gerecht ist. Ich war bemüht, die Wissenschaft für das Land und seine Angehörigen nutzbringend zu machen. Für einen Mann, welcher sich im Lande als Fremder gefühlt hätte, wäre diese Verwertung seiner Erfahrungen und Arbeiten ohne Zweifel sehr gleichgültig gewesen.

Ich fühle mich aber nicht als Fremder im Lande, denn Bayern ist mir zur liebsten Heimat geworden.

Der endliche Erfolg ist eine Frage der Zeit. Er wird auch in Bayern nicht

ausbleiben. Dann aber wird man die Namen der trefflichen Männer mit Hochachtung nennen, die zur Zeit des Widerstreits sich auf die Seite des Rechts und der Wahrheit gestellt und ihre Überzeugung offen bekannt und eingesetzt haben, nicht ihres persönlichen Vorteils wegen oder aus parteipolitischen Interessen, sondern für die Wohlfahrt und Ehre des ganzen Landes. Ihr Eintreten für den Fortschritt wird Ihnen überall die ausgezeichnetsten und besten Menschen zu Freunden gewinnen.“

Nach kurzer Zeit fand Liebig seine Voraussagen bestätigt. In München wurde ein Verein zur Gründung landwirtschaftlicher Versuchsstationen gebildet. Professor Frass, Liebigs heftigster Gegner, trat von seinem Posten zurück. Ein Mann der Praxis, Adam Müller, der wie Reuning in Sachsen zu wirken trachtete, wurde Generalsekretär der landwirtschaftlichen Gesellschaft Bayerns.

Im Jahre 1865 konnte Liebig seinem Freund Reuning schreiben: „Mit wahrer Freude erkenne ich den Umschwung an, der in der Landwirtschaft stattgefunden hat. Ich verkenne nicht, daß derselbe wesentlich dadurch bedingt gewesen ist, daß sich Männer wie Sie der wissenschaftlichen Lehre angenommen haben. Glauben Sie mir, daß noch viel Größeres dadurch angebahnt wird, denn die Notwendigkeit einer tieferen geistigen Bildung wird die Landwirte zu ganz anderen Menschen machen, zu anderen im Staate und in den Kammern. Die Advokaten werden fernerhin nicht mehr die Hauptrolle in der Gesetzgebung spielen. Das geistige Licht wirkt, wie das Licht überhaupt, nicht nach einer Richtung, sondern nach allen erleuchtend. Daß man durch Nachdenken zu Verbesserungen kommen konnte, war in der Landwirtschaft eine unbekannte Sache.“

Fleischextrakt und Säuglingsnahrung

Mit dem Sieg über die Gegner des landwirtschaftlichen Fortschritts befand sich Liebig in einer Gemütsverfassung, die sich immer nach anstrengenden Arbeiten und Kämpfen bei ihm einstellte. Es trat ein Zustand ein, vergleichbar mit dem, wenn man genötigt war, lange Zeit ohne Unterbrechung eine Lieblingssspeise zu genießen. Ein Gefühl der Übersättigung, des Widerwillens stellte sich ein, daß es ihm unmöglich machte, freiwillig wieder danach zu greifen. Er mochte nichts mehr von der Land-

wirtschaft hören und nicht daran denken. Er kam sich vor wie ein Brunnen, der sich von Zeit zu Zeit entleert und der Zeit haben muß, sich zu füllen, wenn er wieder Wasser abgeben soll. Er mußte sich anderen Arbeiten zuwenden.

Ein Besuch des Ingenieurs und Fabrikanten Gilbert aus Montevideo brachte die erste Abwechslung.

„Hochverehrter Herr Professor“, ergriff der Gast aus Uruguay nach der Begrüßung das Wort. „Ich habe Ihre Arbeiten über den Fleischextrakt gelesen. Sie haben mir die Augen geöffnet für die großen Möglichkeiten, in Südamerika ein gutes und billiges Erzeugnis herzustellen. Ich möchte Sie bitten, mir zu gestatten, das Erzeugnis mit Ihrem Namenszug auf den Markt zu bringen. Ich sage es ganz ehrlich, nicht nur, weil Sie der Erfinder sind, sondern auch aus geschäftlichen Gründen.

Ich verpflichte mich selbstverständlich – und bitte Sie auf das herzlichste darum –, Ihnen die Kontrolle über die Güte des Erzeugnisses zu übertragen.“

Liebig wollte eigentlich nichts mehr mit geschäftlichen Dingen zu tun haben. Sie hielten ihn nur von der wissenschaftlichen Arbeit ab. Andererseits aber fühlte er sich verpflichtet, das, was er vor fast zehn Jahren selbst angeregt hatte, zu fördern.

Der Mann vor ihm flößte ihm Vertrauen ein. Seine energischen Gesichtszüge verrieten Tatkraft und Entschlossenheit. Die Berechnungen, die er ihm vorgelegt hatte, bestätigten seine eigenen Überlegungen. Das Fleisch, das in Südamerika in großen Mengen umkam, konnte in der Form des Fleischextraktes erhalten werden und den Küchensettel zahlloser Familien bereichern. Ein Vertrag wurde aufgesetzt, und wenige Monate später erhielt Liebig die ersten Würfel des Fleischextraktes, auf denen wie eine Garantieerklärung sein Namenszug stand. In regelmäßigen Abständen brachte ihm die Post Probestücke. Gilbert hielt sein Versprechen. Der Fleischextrakt war stets von gleichbleibender Güte. Er brauchte nicht ein einziges Mal von seinem Recht Gebrauch zu machen, den Vertrieb zu untersagen.

Inzwischen hatte Liebig Untersuchungen über das Mehl und die Zubereitung von Brot durchgeführt. Seine wichtigste Erkenntnis war, daß jenes Brot für die Verdauung und Gesunderhaltung am besten war, das die Bestandteile des ganzen Kornes enthielt

In seinem Haushalt wurde nur noch das „Kleienbrot“ gegessen. Es bekam allen besser als das normale Bäckerbrot.

Viele Millionen Menschen mehr könnten in Deutschland gesättigt werden, wenn es möglich wäre, sie davon zu überzeugen, daß das Brot vom Mehl des ganzen Kornes im Vergleich zu dem gewöhnlichen Brot im Geschmack, in der Verdaulichkeit und im Nährwert besser ist.

An seinem eigenen Befinden merkte er, wie wichtig es war, sich richtig zu ernähren. Der große Arzt des Altertums, Hippokrates, hatte bereits erkannt, daß die Qualität des Brotes einen bedeutenden Einfluß auf die Gesundheit ausübt. Wer nicht darauf acht hatte und den Einfluß nicht verstand, der konnte auch die Krankheiten nicht verstehen, welche die Menschen befelen. Jeder Arzt sollte wissen und lernen zu wissen, wie sich der Mensch ernährte, was er aß und trank.

Besonders am Herzen lag Liebig die Ernährung der Säuglinge. Häufig kam es vor, daß Mütter ihre Kinder nicht stillen konnten. Die Reichen leisteten sich eine Amme, die Ärmeren mußten meist zusehen, wie das Kind dahinsiechte und starb.



Für die Säuglinge mußte eine besondere Speise erfunden werden. Nur durch chemische Untersuchungen konnte man hier vorankommen. Man mußte die Zusammensetzung der Muttermilch ermitteln und aus den jederzeit verfügbaren Nahrungsmitteln eine Suppe bereiten, die die Bestandteile der Muttermilch enthielt und leicht verdaulich war. Im Jahre 1865 hatte er die Arbeit bewältigt.

Zwei seiner Enkelkinder und drei Kinder seines Schülers Jacob Volhard waren die ersten, die fünf beziehungsweise sechs Wochen nach ihrer Geburt in den Genuß der Suppe kamen und fünfzehn Monate ausschließlich davon ernährt wurden. Liebig, der sich in eben dieser Zeit mit der Verwendung der Fleischrückstände als Schweinefutter beschäftigte, besichtigte fast täglich Volhards Kinder und bei dessen Nachbarn Julius Lehmann die Schweine, und Jacob Volhard sagte im Scherz zu ihm: „Ich bin im Zweifel, wem Sie mehr Interesse zuwenden: meinen Kindern oder den Schweinen.“

Liebig lächelte: „Es freut mich, wie prächtig Ihre Kinder gedeihen, wenn sie auch nicht, wie die Schweinchen, täglich drei Viertel Pfund zunehmen.“

ABSCHIED

Ereignisse . . .

Je älter Liebig wurde, desto schneller verging ihm die Zeit. Er dachte nicht mehr in Jahren, sondern in Jahrzehnten. Die Zeit, die er glaubte noch vor sich zu haben, war ja auch so unendlich kurz verglichen mit der, die er durchlebt hatte.

Seine Kinder waren erwachsen und standen auf eigenen Füßen. Hochzeiten und Kindtaufen folgten im bunten Reigen. Wie einst seine Kinder, saßen ihm nun seine Enkel auf dem Schoß, plapperten ihr lustiges Kauderwelsch und zerwühlten sein Haar, das die Spuren des Alters zeigte.

Neben den frohen Ereignissen gab es auch traurige. Am 28. Dezember 1862 mußte er Wöhler schreiben: „Wir sind ganz verstört durch die schwere

Erkrankung von Agnes, die seit vorgestern im Sterben liegt. Sie sieht verklärt aus wie ein Engel, und nach Stunden der Abwesenheit allen Bewußtseins kommt sie auf Augenblicke wieder zu sich, erkennt ihre Umgebung, und dann verfällt sie wieder ins Delirium. Es ist schrecklich, ein teures Kind zu verlieren, und es ist das erstel Mein Gott, wie glücklich waren wir doch! Was die meisten Familien an ähnlichen Schmerzen so früh ertragen müssen, davon waren wir verschont bis jetzt, und man lernt so etwas nicht, so alt man auch wird.“

Zwei Jahre darauf mahnte ihn der Tod seines Freundes Heinrich Rose, daß auch seine Lebensuhr abließ. – Wie sollte er seine letzten Jahre zu bringen?

Blickte er auf sein Lebenswerk zurück, dann hatte er den Hauptteil dessen geleistet, was er in seinem Leben hatte leisten können. Sollte er das Leben genießen? Aber nachdem er mit Geld und Gut, mit Ehrungen und Anerkennungen, von dem Besuch fremder Länder, dem Anblick des Meeres und der Alpen sich gesättigt fühlte, was hieß da genießen?

Bestand nicht der Genuß im Arbeiten?! Gewiß bestand er darin in der Jugend, aber jetzt, wo die Kraft nachließ, ging auch das nicht mehr. Die Ruhe im Hause und die Abwechslung durch Reisen waren die beste Erholung für einen Menschen in seinem Alter. Man mußte den Körper schonen und pflegen, um ihn noch für eine Zeitlang in Gang zu halten.

Wöhler erging es nicht anders. Beide hatten mit unglaublicher Energie und Ausdauer wissenschaftliche Probleme bearbeitet und ihre Leistungsfähigkeit bis zum äußersten beansprucht. Dennoch dachten beide nicht im Ernst daran, sich zur Ruhe zu setzen. Mit den Kräften, die ihnen verblieben, würden sie bis an ihr Ende tätig sein.

Ereignis reihte sich an Ereignis: die Ernennung zum Präsidenten der bayrischen Akademie der Wissenschaften; ein unglücklicher Fall während einer Reise und die Verletzung der Kniescheibe, wodurch er mit Tragstuhl und Postkutsche zurückkehren und acht Wochen still im Bett liegen mußte; Reisen nach England, Frankreich, Italien, in die Schweiz und an Alpenseen; die Stiftung einer „Liebig-Medaille“ durch die Versammlung deutscher Land- und Forstwirte, die nach Liebig's Vorschlag zur Unterstützung bestimmter Arbeiten verwandt und denen verliehen werden sollte, die sich Verdienste um die Landwirtschaft erworben.

Auch die Welt war nicht arm an Ereignissen: Sklavenaufstände in Amerika, Verbot der Sklaverei, Sieg der Nordstaaten Amerikas über die sklavenhaltenden Südstaaten; Bauernaufstände in Süditalien, die Kämpfe der „tausend Rothemden“ unter dem italienischen Freiheitshelden Garibaldi, die Einigung Italiens und Errichtung des Königreiches.

In vielen Naturwissenschaften wurden neue Erkenntnisse erzielt: Robert Bunsen und Gustav Robert Kirchoff entwickelten die Spektralanalyse; Liebig's Schüler August Kekulé erkannte die Vierwertigkeit des Kohlenstoffs und die Ringstruktur des Benzols; Dmitri Iwanowitsch Mendelejeff und Lothar Meyer begründeten das Periodische System der Elemente; Charles Darwin verkündete seine Theorie über den Ursprung und die Entwicklung der Arten . . .

Industrie, Handel und Verkehr erzielten atemberaubende Fortschritte: Dampfschiffe überquerten den Ozean; Asien und Australien wurden in den Weltmarkt einbezogen; das Eisenbahnnetz der Erde betrug fast 200 000 Kilometer – die Züge fuhren bereits bis zu 50 Kilometer in der Stunde; Dampf- und andere Maschinen bildeten die Grundlage gewaltiger Betriebe; von Jahr zu Jahr stieg die Förderung von Kohle und Erzen; die Hüttenindustrie wuchs mit der Nachfrage an Eisen, Stahl und Edelmetallen für den Bau von Brücken, Schiffen, Eisenbahnen, Maschinen.

Die Bevölkerung vermehrte sich, und mit dem Bedarf an Tuchen und Stoffen stieg die Produktion der Spinnereien und Webereien. Und – eine chemische Industrie war entstanden: auf Grund der Entdeckungen Friedrich Ferdinand Runge, des Schülers von Liebig August Wilhelm Hofmann und des Engländers William Henry Perkin die Teerfarbenwerke; neue Schwefelsäure- und Sodafabriken wurden errichtet. Immer mehr Fabriken entstanden, die künstlichen Dünger herstellten, in Deutschland wuchs besonders die Kaliindustrie, die die Abraumalzlager bei Staßfurt ausbeutete.

In den großen Städten erleuchteten Gaslampen die Hauptstraßen. Mit dem Bau der ersten Dynamomaschine durch Werner von Siemens kündete sich eine neue Entwicklung in der Technik an, die in ihren Ausmaßen noch nicht zu überblicken war.

Die internationale Industrieausstellung, die Liebig im Jahre 1867 besuchte, zeigte, welche großen Fortschritte die Technik erzielt hatte. Auf



verschiedenen Gebieten hatte Deutschland den Vorsprung Englands und Frankreichs eingeholt: bei der Erzeugung von Gußstahl, Glas, Papier, einigen chemischen Produkten und dem Bau von Maschinen.

Was die Ausstellung jedoch nicht zeigte, war, daß die Nutznießer des Fortschritts im wesentlichen die Bourgeois waren. Die Mehrzahl des Volkes, die Arbeiter und Bauern, blieb arm und mittellos. Um ihre Lage zu verbessern, schlossen sie sich zusammen, gründeten Organisationen und kämpften in Streiks und Demonstrationen um wirtschaftliche und politische Rechte.

In England bestanden 1600 Trade-Unions (Gewerkschaften); die Londoner Gewerkschaften vereinigten ihre Macht und bildeten 1860 einen gemeinsamen Rat. In Deutschland entstanden Arbeiterbildungsvereine; 1863 wurde der Allgemeine Deutsche Arbeiterverein, 1869 die Sozialdemokratische Partei zu Eisenach unter Führung von August Bebel und Wilhelm Liebknecht gegründet.

Viele dieser fortschrittlichen Kräfte scharten sich um die 1864 gegründete erste internationale Arbeiter-Assoziation und ihre Führer Karl Marx und Friedrich Engels, die die Entwicklungsgesetze der menschlichen Gesellschaft aufgedeckt hatten. Sie kämpften um eine von Ausbeutung und Unterdrückung befreite Gesellschaftsordnung. Die kommunistischen Ideen, die über die utopischen eines Owen, Fourier oder Weitling gesiegt hatten, ergriffen Kopf und Herz der Arbeiter und wiesen ihnen den Weg zur Überwindung der kapitalistischen Gesellschaft . . .

Nach München zurückgekehrt, drängte es Liebig, die Erfahrungen seines Lebens zusammenzufassen. Er trug sich mit dem Gedanken, einen Roman zu schreiben, um die vergangenen Zeiten so anschaulich wie möglich darstellen zu können. Er begann mit biographischen Aufzeichnungen, wurde aber durch andere Aufgaben immer wieder davon abgehalten.

Um so intensiver arbeitete er an der Abrundung seines wissenschaftlichen Werkes. In seinen chemischen Briefen, die bereits zum vierten Male veröffentlicht waren, wollte er all seine Erfahrungen und Gedanken zu einem umfassenden Bild über die Chemie, ihre Geschichte, Methoden, Erkenntnisse und Anwendungen vereinen. Er hatte die chemischen Briefe von Auflage zu Auflage vervollständigt und schrieb nun an ihrer letzten Fassung, die im Jahre 1868 erschien.



AUGUST BEBEL UND WILHELM LIEBKNECHT

Auf experimentellem Gebiet arbeitete er über die Herstellung von Seifen, Bier, Silberspiegeln – damit die Arbeiter nicht mehr mit dem giftigen Quecksilber zu tun hatten – und über die Herstellung von Kaffeeextrakt.

Im Sommer und Herbst des Jahres 1869 traf man ihn im Laboratorium beim Kaffeekochen. Jeder, der ihn besuchte, mußte Kaffeeproben kosten. Manchem wurde zitterig dabei. Er selbst trank viel zu viel, und sein altes Leiden – die Schlaflosigkeit – nahm zu. Er verstand nicht, wie ein Kaffeeprüfer zu kosten, der nur schmeckt, aber nicht trinkt.

Im Jahre 1868 hatte er noch einmal eine große experimentelle Arbeit über die Gärung begonnen. Sie beschäftigte ihn fast zwei Jahre, und er forschte mit der gleichen Leidenschaft wie in jungen Jahren. Aber es war ein letztes Zusammenraffen der Kräfte gewesen. Er war sich darüber auch im klaren: Mit dieser Arbeit hatte er seine Laufbahn als Forscher abgeschlossen.

Am seidenen Faden

Im Frühjahr 1870 stellte sich eine Entzündung der Hirnhaut ein. Heftige Kopfschmerzen und Schlaflosigkeit waren begleitet von einem schwächenden Fieber. Er fühlte sein Lebensende nahen, bestellte sein Testament und bedachte alle seine Freunde mit Andenken.

In seinem Alter sah er den Tod, so hart er auch die Angehörigen treffen mochte, nicht mehr als ein großes Übel an. Er hatte in den letzten Jahren einige seiner besten und ältesten Freunde verloren und wurde durch solche Verluste daran erinnert, daß er zu denen gehörte, die als die nächsten an der Reihe waren.

Er hatte mit dem Leben abgeschlossen und erwartete den Tod ohne Bedauern, denn für ihn hatte das Leben seinen Sinn verloren, wenn die Schwächen des Geistes und Leibes ihm verboten, sich an dem gewaltigen Schaffen und der Bewegung der Zeit zu beteiligen.

Religiöse Bedürfnisse, soweit sie sich auf die törichte Furcht bezogen, was nach dem Tode aus ihm werde, hatte er nicht. Er betrachtete dies als den Hauptgewinn, den ihm seine Beschäftigung mit der Natur und ihren Gesetzen gewährt hatte. Er fand alles in natürlichen Gesetzen geordnet, daß gerade die Frage, was nach dem Abschluß des Lebens aus ihm wurde, ihn am allerwenigsten beschäftigte.

Auch seine Angehörigen und die Ärzte hatten wenig Hoffnung, daß Liebig wieder genesen würde. Doch er erholte sich, und Mitte Juni fühlte er sich soweit gestärkt, daß er mit Wöhler eine Reise für Juli verabredete. „Ich hatte Dir meine besten Zigarren vermacht“, schrieb er nach Göttingen, „aber nun sind alle Kisten leer.“

Dem Besiegten Ehre

War der Tod noch einmal an Liebig vorübergegangen, so hielt er in den folgenden Monaten um so reichere Ernte auf den Schlachtfeldern. Der Krieg zwischen Frankreich und Preußen und anderen Staaten Deutschlands zeigte, daß die Wissenschaft auch Mittel hervorbrachte, die zur Vernichtung vieler Menschen mißbraucht werden konnten.

Liebig bangte um seine französischen Freunde in Paris, das von deutschen



Truppen belagert und bombardiert wurde. Er unterstützte ihre notleidenden Familien. Am 28. März 1871 mahnte er in einer Rede vor der Akademie zur Freundschaft mit dem französischen Volk.

„Vor 48 Jahren kam ich nach Paris, um Chemie zu studieren, ein zufälliges Ereignis lenkte die Aufmerksamkeit Alexander von Humboldts auf mich, und ein empfehlendes Wort von ihm veranlaßte Gay-Lussac, einen der größten Chemiker und Physiker seiner Zeit, mir, dem Knaben von zwanzig Jahren, den Vorschlag zu machen, eine von mir begonnene Untersuchung mit seiner Beihilfe fortzusetzen und zu vollenden. Er nahm mich zu seinem Mitarbeiter und Schüler in sein Privatlaboratorium auf. Mein ganzes Leben ist dadurch bestimmt worden.

Niemals werde ich vergessen, mit welchem Wohlwollen Arago, Dulong, Thenard dem deutschen Studenten entgegengekommen, und wie viele meiner deutschen Landsleute, Ärzte, Physiker und Orientalisten, könnte ich nennen, welche, gleich mir, der wirksamen Unterstützung zur Erreichung ihrer wissenschaftlichen Ziele dankbar gedenken, die ihnen von den französischen Gelehrten zuteil geworden sind. Eine warme Sympathie für alles Edle und Große und eine uneigennützigte Gastfreundschaft ge-

hören zu den schönsten Zügen des französischen Charakters. Sie werden zunächst auf dem neutralen Boden der Wissenschaft wieder lebendig und wirksam werden, auf welchem die besten Geister der beiden Nationen in dem Streben nach dem hohen, gemeinsamen Ziele sich begegnen müssen; und so wird denn die nicht zu lösende Verbrüderung auf dem Gebiet der Wissenschaft nach und nach dazu beitragen, die Bitterkeit zu bekämpfen, mit welcher das tief verwundete französische Nationalgefühl, durch die Folgen eines uns aufgezwungenen Krieges, gegen Deutschland erfüllt ist.“

Jede Demütigung der französischen Nation lehnte Liebig ab. Er war der Meinung – wie auch die Führer der internationalen Arbeiterbewegung –, daß dieser Krieg, der zunächst ein gerechter war, richtete er sich doch gegen Napoleon III., der versuchte, die deutschen Einheitsbestrebungen zu hintertreiben, nicht zu einem Eroberungskrieg werden dürfe. Die Deutschen erzwangen jedoch, nachdem sie bereits über Napoleon III. gesiegt hatten und damit ein großes Hindernis auf dem Wege der Vereinigung der deutschen Länder zu einem Deutschland beseitigt war, die Abtretung von Elsaß-Lothringen, und so säten sie Haß zwischen den beiden Völkern.

Die Gründung des deutschen Kaiserreichs brachte zwar die ersehnte staatliche Einheit Deutschlands, aber dieses Reich war nicht das, für das die Besten des deutschen Volkes in den Freiheitskriegen und Revolutionsjahren gekämpft hatten. Diese Einheit war nicht das Ergebnis eines revolutionär-demokratischen Kampfes, sondern erfolgte unter der Vorherrschaft des preußischen Junkertums und der Großbourgeoisie. Ihren aggressiven Charakter nach außen offenbarten sie durch die Annexion französischen Gebietes, nach innen durch die Ausweitung des Militarismus und durch die Verfolgung der Demokraten und Arbeiter.

Im Reichstag stand Wilhelm Liebknecht auf und erklärte: „Die Krönung des neuen Kaisers wäre vorzunehmen da draußen auf dem Gendarmenmarkt. Das ist der passendste Ort für die Krönung des modernen Kaisers, denn dieses Kaisertum kann in der Tat nur durch den Gendarmen aufrechterhalten werden.“

Dennoch war die Vereinigung der fünfundzwanzig deutschen Staaten zu einem Reich ein Fortschritt, da sich die Wirtschaft nun ungehemmt von nationaler Zersplitterung entwickeln konnte, und das war es auch, was

Liebig vor Augen hatte, als er die Errichtung des einheitlichen Nationalstaats begrüßte und mit Stolz sagte: „Der Name Deutschland hat aufgehört, ein geographischer Begriff zu sein.“

Verlöschen

Es war ein Glück, daß Liebig rechtzeitig begonnen hatte, sein Lebenswerk zusammenzufassen, denn seine Kräfte, sein Gedächtnis und seine Ausdauer ließen immer mehr nach. Zum Jahresende schrieb er Wöhler wie zum Abschied:

„Ich kann das Jahr nicht ablaufen lassen, ohne Dir noch ein Zeichen meiner Fortexistenz zu geben und die herzlichsten Glückwünsche für Dein und der Deinigen Wohl im neuen auszusprechen. Lange werden wir uns Glückwünsche zu neuen Jahren nicht mehr senden können; aber auch wenn wir tot und längst verwest sind, werden die Bande, die uns im Leben vereinigten, uns beide in der Erinnerung der Menschen stets zusammenhalten, als ein nicht häufiges Beispiel von zwei Männern, die treu, ohne Neid und Mißgunst, in demselben Gebiete rangen und stritten und stets in Freundschaft eng verbunden blieben.“

Im Frühjahr 1873 verschlechterte sich sein Befinden. „Ich habe Dir gestern schon schreiben wollen“, begann er seinen letzten Brief an Wöhler, „aber ich hatte eine schlechte Nacht, ohne allen Schlaf, und lag müde und abgesehen den ganzen Tag auf dem Sofa. Ich dachte an Dich, Deinen guten Schlaf, Deinen guten Appetit, die normale Beschaffenheit aller Funktionen bei Dir. Ob man wohl im Alter an Schlaflosigkeit, ohne eigentliche Krankheit, zugrunde geht? Es ist das vegetative Leben, der Ersatz in der Nacht, der, wenn er fehlt, die Lampe allmählich zum Verlöschen bringt.“

Er plante noch eine große Reise, zu der er Wöhler einlud, doch sein Gesundheitszustand verschlechterte sich. Am 18. April, nachmittag 16.30 Uhr, schlief er für immer ein.

Das Vermächtnis

In den letzten Jahren seines Lebens war es Liebig ein Bedürfnis gewesen, sein Schaffen in einem größeren Zusammenhang zu sehen, und er hatte sich häufig mit Geschichte und Philosophie befaßt.

Er fand, daß die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft vor allem durch die Fortschritte, die sie bei der Bezwingung der Natur erzielte, bestimmt wurde.

In mehreren Vorträgen, die er als Präsident der bayrischen Akademie der Wissenschaften zu halten verpflichtet war, hatte er zu Themen gesprochen wie „Die Ökonomie der menschlichen Kraft“, „Über die Entwicklung der Ideen in der Naturwissenschaft“, „Über Wissenschaft und Leben“, „Wissenschaft und Landwirtschaft“, „Induktion und Deduktion“. Darin trug er – wie auch in den chemischen Briefen – Gedanken vor, die er über die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft gewonnen hatte:

Der Mensch war darauf angewiesen, die Bedingungen seines Bestehens und seiner Fortdauer der Natur abzurufen. Die Natur hatte den Menschen mit dem Vermögen begabt, zur Sicherung seines Fortbestehens die Naturkräfte zu Dienern seiner Bedürfnisse zu machen.

Die Bekanntschaft mit den Wirkungen des Feuers leitete den Menschen zur Entdeckung der Metalle und ihrer Bearbeitung. Sie ließ ihm Werkzeuge zum Bau seiner Wohnung, zur Verfertigung seiner Kleider, zur Jagd und Verteidigung. Diese Werkzeuge gaben dem Menschen das Vermögen, Arbeiten zum Erwerb von Produkten zu verrichten, zu welchen seine Hände allein vollkommen unfähig wären. Sie verstärkten die Wirkung seiner körperlichen Kraft. Die Verbesserung eines Werkzeuges befähigte den Menschen, ohne Mehraufwand von körperlicher Kraft mehr Produkte zu erzeugen.

Ein Volk, das mit der Gewinnung und Bearbeitung der Metalle vertraut war, stand offenbar auf einer höheren Stufe als ein anderes, das nur Stein, Holz und Knochen zu Werkzeugen benutzte. Die fortschreitende Vervollkommnung und Erfindung neuer Werkzeuge steigerte das Produktionsvermögen eines Volkes. Die Erfindung einer Maschine, eines zusammengesetzten Werkzeuges, die einer Hand ermöglicht, statt eines Fadens zehn zu spinnen, machte neun Hände frei für das Weben und Färben.

Ebenso vervielfältigte der Mensch seine Kräfte durch die Ausnutzung des

Wassers, Windes oder der Tiere, um Lasten zu heben, zu transportieren oder Maschinen in Bewegung zu setzen. Durch ein fallendes Wassergewicht – Wasserrad – vermochte ein Hammer gehoben zu werden, den sonst nur zwanzig Menschen heben konnten.

Durch das Anwachsen der Produktivkräfte eines Volkes konnte die Arbeit geteilt werden. Überschüsse wurden erzeugt, die es andern ermöglichen, sich nur mit Erfindungen zu beschäftigen. Aber es entstand auch eine Klasse, die selbst nichts erzeugte und von den Früchten der Arbeit anderer lebte. Der gesellschaftliche Fortschritt wurde erkaufte durch die Herabwürdigung des größeren Teils der Bevölkerung zu Last- und Arbeitstieren, zu Sklaven. Die herrschende Klasse veranlaßte zu Kriegen, um Reichtümer und Menschen zu erbeuten.

Das Mittelalter hatte die antike Sklaverei nur zu mildern vermocht, immer aber die Mehrheit der Menschen zu Unfreiheit und Hörigkeit verurteilt. Die herrschende Minderheit hatte allein die Möglichkeit zur geistigen Bildung.

Im 14. und 15. Jahrhundert begann der Weg unserer Zivilisation. Große Erfindungen stellten eine Naturkraft nach der anderen in den Dienst des



Menschen. Die Folge war eine unermesslich gesteigerte Produktion. Sie bildete die Grundlage dafür, daß eine größere Anzahl von Menschen Bildung erwerben konnte.

Durch die Wissenschaft hatte die Praxis neue, vorher unbekannte Mittel der Krafterzeugung und Arbeitsleistung gewonnen. Die Dampfkraft war nicht an einen Ort gebannt und versagte nicht ihren Dienst im Winter. Sie war viel wirksamer und ermöglichte es, die Schätze der Erde an allen Stellen aufzuschließen. In der elektrischen Kraft entstand dem Menschen ein immer williger und unermüdlicher Bote, der mit der Schnelligkeit des Blitzes Nachrichten vermittelte.

Die Entwicklung war noch nicht abgeschlossen. Die Entdeckung neuer Naturgesetze würde zu weiteren Erfindungen Anlaß geben. Die Produktivkräfte der Menschen würden wachsen. Aber auch die gesellschaftlichen Verhältnisse mußten verbessert werden. Nur der freie Mann und nicht der Sklave hatte den inneren Antrieb und das Interesse, Werkzeuge zu verbessern oder neue zu erfinden. An der Erfindung zahlreicher Maschinen waren Arbeiter beteiligt: Die Steuerung und Regulation, die zu den wichtigsten Teilen der Dampfmaschine gehörten, waren Erfindungen von Arbeitern. Ohne ihre Mitbeteiligung würde der Fortschritt gehemmt.

Alle Bande, die den Menschen hinderten, seine Kräfte zum Besten zu verwenden, mußten gesprengt werden. Die Freiheit war die Grundlage und wichtigste aller Bedingungen für den Fortschritt des Menschengeschlechts.

Ein Staat, in dem der Mensch gehindert war, den Platz zu wählen, den er für die Verwendung seiner Kräfte am passendsten fand, und zur Schließung der Ehe der Erlaubnis seines Herrn bedurfte – dies war der alte Sklavenstaat, in dem der Kern des Volkes arm und ohne Empfänglichkeit für höhere Bildung blieb.

Liebigs Worte sollten die Menschen aufrütteln, Wissenschaft und Produktion entwickeln zu helfen. An den Schulen mußte die Ausbildung der Jugend verbessert werden. Die Kinder waren so früh wie nur irgend möglich mit Naturwissenschaft und Technik vertraut zu machen. Das Leben aller Menschen mußte erleichtert werden, denn erst wenn der Mensch von dem Druck materieller Sorgen befreit war, konnte er sich erheben und mit wissenschaftlichen und kulturellen Aufgaben befassen.

Der Fortschritt ließ sich nicht aufhalten. Wie hatte die Kirche gegen die Lehren Kopernikus', Galileis oder Descartes gekämpft? Sie hatte den Reformator Hus und den Philosophen Giordano Bruno zum Feuertod verurteilt. Sie hatte die Bücher verbrennen lassen, in denen die neuen naturwissenschaftlichen Wahrheiten verkündet waren. – Man konnte Menschen und Bücher, aber keine Tatsachen verbrennen!

Mit dem Beweis, daß die Erde ein kleiner Planet war, der sich um die Sonne bewegt, verlor die frühere Vorstellung vom „Himmel“ und mit der Erklärung des Feuers die Vorstellung von der „Hölle“ ihren Inhalt. Mit der Entdeckung des Luftdrucks hatte der Glaube an „Hexerei“ und „Zauberei“ keinen Boden mehr, denn mit dem „Abscheu“ vor dem leeren Raum verlor die Natur ihr „Wollen“, ihre „Liebe“ und ihren „Haß“. Mit diesen Entdeckungen begann der Mensch seine Stärke und Stellung im Universum zu fühlen.

Die Geschichte der Völker gab Kunde von den ohnmächtigen Bemühungen der politischen und kirchlichen Gewalten um Erhaltung des körperlichen und geistigen Sklaventums der Menschen. Die künftige Geschichte aber würde die Siege der Freiheit beschreiben, welche die Menschen durch die Erforschung des Grundes der Dinge und der Wahrheit errangen. Siege mit Waffen, an denen kein Blut klebte.

NACHWORT

Die Erzählung über Justus von Liebig folgt dem Lebensweg und Lebenswerk des großen deutschen Chemikers.

Alle Zeugnisse sind seinen Büchern, Aufzeichnungen, Briefen und denen seiner Zeitgenossen und Biographen entnommen.

Seine Erlebnisse und Gedanken, seine Worte und Handlungen wurden den Quellen getreu nachgestaltet. Kürzungen und eine dem Buch entsprechende vereinfachte Wiedergabe seiner Gedanken wurden so vorgenommen, daß sie dem Inhalt gerecht blieben.

Mein Dank gilt Frau Helga Strube für ihre Mitarbeit, für fachlichen Rat Herrn Prof. Dr. G. Harig, Frau Dr. I. Strube und Herrn Dr. D. Grabert.

Dr. Wilhelm Strube

INHALTSVERZEICHNIS

KNALLSILBER	
Der Quacksalber	9
In Vaters Werkstatt	13
Knallerbsen	21
DIE EXPLOSION	
Am Gängelband der Tradition	25
Ein gefährlicher Versuch	28
DIE VERSCHWÖRUNG	
Zwischen Arbeit und Hoffnung	33
Freiheit, Ehre, Vaterland	37
Seifenblasen oder Tatsachen?	40
Drei Tage Karzer	49
Verfolgung und Flucht	52
ENTSCHEIDUNG IN PARIS	
Ein anderes Leben	56
DIE ERSTEN VORLESUNGEN	
Der „ausländische“ Doktor	69
Freund oder Gegner?	72
Was heißt Chemie?	74
Der Weg ins Unbekannte	78
MIT FREUNDEN VORAN	
Der Forschung eine Heimstatt	82
Professor „Sagteschon“	88
DER ZUSAMMENBRUCH	
Freuden und Sorgen	91
Wo das Forschen gelehrt wurde	96
Ein außergewöhnlicher Unterricht	101
Der Freund	107
Am Ende der Kraft	115
Die Entscheidung	120
CHEMISCHES UNGEWITTER	
Den Spiegel vors Gesicht	122

Wissenschaft mit Maulkorb	124
Hochmut der „Gebildeten“	125
Reaktionen	128
DER PATENTDÜNGER	
Das Versuchsfeld	130
Hungerjahre	133
Die Nahrung der Pflanzen	137
Raubwirtschaft	139
WARTEN UND KÄMPFEN	
Der Freund aus Schweden	141
Allein zu neuen Ufern	142
Durch die Nacht zum Licht	144
Die Energie	148
Das mißglückte Experiment	152
Im Vertrauen auf morgen	154
WANKENDE THRONE	
Gespenster und Ketten	156
Metternich in Frauenkleidern	163
Zugeständnisse statt Republik	170
ZWISCHEN GESTERN UND MORGEN	
Ein Kriminalfall	172
Reisen, Ehrungen, Sorgen	175
Abschied von Gießen	178
EIN NEUER ANFANG	
Der Hauptschlüssel	180
Die rettende Nahrung	183
Des Rätsels Lösung	189
Bürokraten am Pranger	196
Fleischextrakt und Säuglingsnahrung	201
ABSCHIED	
Ereignisse	204
Am seidenen Faden	210
Dem Besiegten Ehre	210
Verlöschen	213
Das Vermächtnis	214
Nachwort	219

KARL-HEINZ SCHLEINITZ

Ein Gewehr und fünfzig Schuß

RBB-NR. 160

Illustrationen von Heinz Rodewald
152 Seiten · Pappband mit Folie · 2,- M
Für Leser von 12 Jahren an

Petrograd 1917. Nach einem Fußmarsch über Tausende Kilometer hat Franz Klinger den Hafen erreicht. Ein neutrales Schiff soll ihn in die Heimat bringen. Da legt sich eine schwere Hand auf seine Schulter. Ein Gendarm?

Karl-Heinz Schleinitz gestaltet das Schicksal des deutschen Soldaten Franz Klinger, der während des ersten Weltkrieges aus russischer Kriegsgefangenschaft flieht, Revolution und Bürgerkrieg miterlebt und als Kompaniechef unter Tschapajew den Weg zur Kommunistischen Partei findet.

DER KINDERBUCHVERLAG BERLIN

JOACHIM NOWOTNY

Der Riese im Paradies

Illustrationen von Kurt Zimmermann

384 Seiten · Leinen mit Schutzumschlag · 7,50 M

Für Leser von 13 Jahren an

Der dreizehnjährige Klaus Kambor, Kurbel genannt, hat seine Schwierigkeiten. Die einen meinen, er wäre schon erwachsen, die anderen behandeln ihn noch immer wie ein Kind.

Er lebt in Katthun, einem kleinen sorbischen Dorf in der DDR. Plötzlich steht dieser Ort im Mittelpunkt aufregender Ereignisse: Ganz in der Nähe wird ein Großkraftwerk gebaut. Das bringt durchgreifende Veränderungen, für die Landschaft und für die Menschen, für die Erwachsenen wie für die Kinder.

Joachim Nowotny hat dieses Dorf und seine Bewohner unter die schriftstellerische Lupe genommen; bedachtsam und mit viel Liebe, mit großem Verständnis für die Probleme unserer Zeit und – das ist ein weiterer Vorzug – mit echtem Humor.

DER KINDERBUCHVERLAG BERLIN

Alle Rechte vorbehalten
Printed in the German Democratic Republic
Lizenz-Nr. 304-270/369/69-(25)
Satz und Druck Karl-Marx-Werk Pöbneck V 15/30 · 2. Auflage
ES 9 F
Für Leser von 13 Jahren an



580



