

Thomas Young.

Gedächtnißrede, gelesen in der öffentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 26. November 1832.

YOUNG in seiner ganz ungewöhnlichen Vielseitigkeit steht verständlicherweise den heutigen Lesern verhältnismäßig fern, und so empfiehlt es sich, einen Zeugen aus der Zeit seines Hinscheidens (10. Mai 1829) aufzuerufen. Man erkennt, daß es selbst damals auch für einen Gelehrten von ganz großem allgemeinen Wissen ungemein schwierig war, dem Toten ganz gerecht zu werden; so hat der Sprecher ARAGO die Pariser Akademie 3 $\frac{1}{2}$ Jahre auf seinen Bericht warten lassen. — Wie hoch man von dieser Rede in Deutschland dachte, kann man daraus ersehen, daß noch 1854 die Übersetzung lesenswert erschien, die wir heute wiedergeben¹.

HELMHOLTZ sagt über THOMAS YOUNG: Er war einer der scharfsinnigsten Männer, die je gelebt haben, hatte aber das Unglück, seinen Zeitgenossen an Scharfsinn zu weit überlegen zu sein. Sie staunten ihn an, aber konnten dem kühnen Fluge seiner Kombinationen nicht überall folgen, und so blieben eine Fülle seiner wichtigsten Gedanken in den großen Folianten der Königlichen Gesellschaft von London vergraben und vergessen, bis eine spätere Generation in langem Fortschritte seine Entdeckungen wieder entdeckte und sich von der Richtigkeit und der Beweiskraft seiner Schlüsse überzeugte.

Meine Herren! Der Tod, der nicht müde wird, unsere Reihen zu lichten, scheint mit grausamer Bevorzugung sein Absehen vor Allem auf die so geringe Zahl unserer auswärtigen Mitglieder gerichtet zu haben. Innerhalb eines kurzen Zeitraums sahe die Akademie aus der Liste ihrer Mitglieder durch den Tod gestrichen: HERSCHEL, dessen kühne Idee'n über den Bau des Weltalls von Tag zu Tage mehr Wahrscheinlichkeit gewinnen; PIAZZI, der am ersten Tage dieses Jahrhunderts unser Sonnensystem mit einem neuen Planeten beschenkte; WATT, der, wenn nicht der Erfinder der Dampfmaschine — denn dieser Erfinder ist ein Franzose — wenigstens der Schöpfer so mancher bewundernswürdigen Combinationen war, mittelst deren der kleine PAPINSCHE Apparat das sinnreichste, nützlichste, wichtigste Förderungsmittel der Industrie geworden ist; VOLTA, den seine elektrische Säule unsterblich machen wird; DAVY, gleich berühmt durch die Zersetzung der Alkalien und die dem Bergmann unersetzliche Sicherheitslampe; WOLLASTON, von den Engländern der Papst genannt, weil ihm weder bei seinen zahlreichen Versuchen noch seinen feinen theoretischen Speculationen je ein Irrthum nachzuweisen war; JENNER endlich, dessen Entdeckung ich nicht umhin kann,

¹ FRANZ ARAGO's sämtliche Werke. Mit einer Einleitung von ALEXANDER VON HUMBOLDT. Deutsche Original-Ausgabe. Herausgegeben von Dr. W. G. HANKEL, ord. Professor der Physik an der Universität Leipzig. Leipzig, Verlag von Otto Wigand, 1854. Erster Band, S. 191—233.

den Familienvätern in dankbare Erinnerung zurückzurufen. So hohen Berühmtheiten den gerechten Tribut der Klage über ihren Verlust, der Bewunderung und der Dankbarkeit Seitens Aller, die sich dem Forschen ergeben haben, zu zollen, ist eine der vornehmsten Pflichten, welche die Akademie Denen auferlegt hat, die sie mit der gefährvollen Ehre, in ihrem Namen in diesen feierlichen Versammlungen zu sprechen, bekleidet hat. Aber nicht minder drängt es, sich dieser heiligen Pflicht in kürzester Zeit zu entledigen. Denn wenn der einheimische Akademiker unter Denen, welche ihm die Wahl zu Genossen gab, immer den einen oder anderen Vertrauten seiner geheimsten Gedanken hinterläßt, der von der Art, wie sich seine Entdeckungen aneinander knüpften, von den Wechselfällen, die er im Leben erfuhr, genauen Bericht zu geben vermag, so weit dagegen das fremde Mitglied fern von uns, nimmt selten in dieser Versammlung Platz; nichts weiß man von seinem Leben, seinen Gewohnheiten, seinem Charakter; es sei denn durch die Erzählungen einzelner Reisenden. Sind mehrere Jahre über diese flüchtigen Documente hingegangen, und sind dann überhaupt noch Spuren davon zu finden, so ist doch nicht mehr auf ihre Genauigkeit zu rechnen: das literarisch Neue, so lange sich die Presse desselben nicht bemächtigt hat, ist wie eine Münze, die durch den Umlauf sich zugleich im Gepräge, Gewicht und Gehalt ändert.

Diese Rücksichten erklären, warum die Namen der HERSCHEL, der DAVY, der VOLTA, vor denen mehrerer berühmten Akademiker, die der Tod in unserer Mitte schlug, in unseren Sitzungen genannt werden mußten. Dazu hoffe ich, nach nur wenigen Augenblicken dem einstimmigen Geständniß zu begegnen, daß ein Mann von so universaler Bedeutung für die Wissenschaft, wie der, dessen Leben ich zu schildern, dessen Arbeiten ich zu analysiren haben werde, gerechte Ansprüche auf einige Bevorzugung hat.

Geburt Young's. — Seine Kindheit. — Die Anfänge seiner wissenschaftlichen Bildung.

THOMAS YOUNG war zu Milverton, in der Grafschaft Somerset, am 13. Juni 1773 geboren; seine Eltern gehörten der Secte der Quäker an. Er brachte seine ersten Jahre bei seinem mütterlichen Großvater, Herrn ROBERT DAVIES, in Minehead, zu, der, vermöge einer seltenen Ausnahme, durch den Betrieb eines lebhaften Handelsgeschäfts dem Studium classischer Schriftsteller nicht entfremdet worden war. YOUNG konnte schon im Alter von

zwei Jahren geläufig lesen. Sein Gedächtniß war ganz außerordentlich. In den Zwischenzeiten der langen Schulstunden, die er bei der Schulmeisterin im Nachbardorfe von Minehead besuchte, in einem Alter von nur erst vier Jahren, hatte er schon eine große Menge englischer Schriftsteller und sogar mehrere lateinische Gedichte auswendig gelernt, die er von Anfang bis zu Ende herzusagen wußte, obwohl er damals diese Sprache noch nicht verstand. Der Name YOUNG wird also, wie so manche andere berühmte Namen in den Sammlungen der Biographen beitragen können, die Hoffnungen oder Befürchtungen so vieler guter Väter zu nähren, die in ein paar fehlerfrei oder schlecht gelernten Lectionen beziehungsweise den Anfang einer ruhmvollen Laufbahn oder das sichere Vorzeichen einer ewigen Mittelmäßigkeit erblicken. Wir würden jedoch weit ab von unserem Ziele irren, wenn wir durch diese geschichtlichen Rückblicke solche Vortheile stützen zu können meinten. Auch mögen wir, ohne die lebhaften und reinen Eindrücke, welche die jährlichen Preisertheilungen erwecken, herabstimmen zu wollen, doch eben so den unerfüllbaren Träumen der Einen, als der Entmuthigung der Anderen mit der Erinnerung entgegenzutreten, daß PIC DE MIRANDOLE, der Phönix der Schüler aller Zeiten und aller Länder, im reifen Alter ein unbedeutender Schriftsteller war, daß NEWTON, dieser gewaltige Geist, von dem VOLTAIRE ohne sich den lauten Vorwurf der Übertreibung zuzuziehen, sagen durfte:

Ihr ewigen Wesen, die des Höchsten Thron umstehet,
Mit Feuerglanz ihn schmücket, mit Flügeln ihn umwehet;
Vor denen offen sind die Tiefen seiner Wahrheit,
Sagt, ob ihr neidet nicht des großen NEWTON Klarheit?¹

daß der große NEWTON, sagen wir, es in der Schule gar nicht sonderlich weit brachte, daß das Studium anfangs für ihn keinen Reiz hatte; daß der erste Trieb zur Arbeit in ihm erwachte, als es galt, den Platz eines unruhigen Schulgenossen zu erobern, der wegen seines Ranges eine Bank über ihm saß und ihn mit Fußritten quälte, daß er mit 22 Jahren bei der Bewerbung um eine Fellowstelle in Cambridge durch einen gewissen ROBERT UVEDALE besiegt wurde, dessen Name ohne diesen Umstand heute völlig vergessen sein würde; endlich daß die Anwendung mehr sinnreich als treffend war, welche FONTENELLE von folgenden Worten LUCAN'S auf NEWTON machte: „Es ist den Menschen nicht gegeben, den Nil schwach und im Entstehen zu sehen.“

Mit sechs Jahren trat YOUNG bei einem Professor in Bristol ein, dessen Mittelmäßigkeit ihm zum Vortheil gedieh. Dies ist kein Paradoxon, meine Herren: da der Schüler sich dem langsamen und abgemessenen Gange des Lehrers nicht zu fügen vermochte, ward er sein eigener Lehrer, und

¹ „Confidants du Très-Haut, substances éternelles,
Qui parez de vos feux, qui couvrez de vos ailes
Le trône où Votre maître est assis parmi vous,
Parlez, du grand NEWTON n'étiez-vous point jaloux?“

so entwickelten sich glänzende Eigenschaften, die durch zu viel Hülfe sicher erschlaft wären.

YOUNG zählte acht Jahre, als der Zufall, der in den Lebensereignissen der Menschen eine wichtigere Rolle spielt, als ihre Eitelkeit geneigt ist zuzugestehen, ihm, der bisher ausschließlich literarischen Studien gelebt hatte, seinen eigentlichen Beruf eröffnete. Ein sehr geschickter Feldmesser, neben dem er wohnte, faßte große Zuneigung zu ihm. Er nahm ihn manchmal an Feiertagen mit auf das Feld und erlaubte ihm, mit seinen physikalischen und Meßinstrumenten zu spielen. Die Operationen, mittelst deren der junge Schüler die Entfernungen und Höhen unzugänglicher Gegenstände bestimmen sahe, regten seine Einbildungskraft lebhaft an; bald aber klärten ihn einige Kapitel eines Wörterbuchs der Mathematik, das ihm in die Hände kam, über das ganze Geheimniß auf. Seitdem ersetzte auf seinen Sonntagspaziergängen der Quadrant den fliegenden Drachen; und Abends berechnete der junge Meßkünstler zur Erholung die Höhen, die er am Morgen gemessen hatte.

Vom neunten bis vierzehnten Jahre wohnte YOUNG zu Compton in der Grafschaft Dorset bei einem Professor THOMSON, dessen Andenken ihm stets theuer blieb. Während dieser fünf Jahre beschäftigten sich alle Zöglinge der Pension ausschließlich, wie es in den englischen Schulen üblich ist, mit einem ins Kleinliche gehenden Studium der griechischen und römischen Schriftsteller. YOUNG hielt sich stets im ersten Range seiner Klasse, und lernte doch in demselben Zeitraum das Französische, Italienische, Hebräische, Persische und Arabische; das Französische und Italienische gelegentlich, um die Neugier eines Cameraden zu befriedigen, der mehrere in Paris gedruckte Werke besaß, deren Inhalt er zu wissen wünschte; das Hebräische, um die Bibel im Original zu lesen; das Persische und Arabische, um die in einer Unterhaltung des Gesellschaftssaales erhobene Streitfrage zu entscheiden: gibt es zwischen den orientalischen Sprachen eben so schroffe Unterschiede als zwischen den europäischen?

Ich glaube erinnern zu müssen, daß es authentische Documente sind, auf die ich mich stütze, wenn ich nun noch hinzufüge, daß YOUNG, während er so fabelhafte Fortschritte in den Sprachen machte, bei seinen Spaziergängen um Compton auch noch einer lebhaften Neigung zur Botanik frönte, und, da es ihm an den vergrößernden Instrumenten fehlte, mit Hülfe deren Botaniker die feineren Pflanzentheile untersuchen, selbst die Verfertigung eines Mikroskops unternahm, ohne andere Anleitung als die Beschreibung, welche BENJAMIN MARTIN von diesem Instrumente gibt; daß er, um diesen schwierigen Erfolg zu erzielen, sich erst große Geschicklichkeit in der Drehkunst erwerben mußte; daß die algebraischen Formeln der Optik ihn anfangs in große Verlegenheit durch ihm unverständliche Symbole (die Flurions-Symbole) setzten, daß er es aber, da er doch nicht darauf

verzichten wollte, seine Pistille und Staubfäden vergrößert zu sehen, einfacher fand, durch Erlernung der Differenzialrechnung jenes Hinderniß zu beseitigen, als sich aus der benachbarten Stadt ein Mikroskop käuflich zu verschaffen.

Der Feuereifer des jungen YOUNG hatte ihn die Grenzen menschlicher Kräfte überschreiten lassen. Mit vierzehn Jahren war seine Gesundheit tief angegriffen. Verschiedene Anzeichen ließen sogar eine Lungenkrankheit befürchten; doch wichen diese drohenden Symptome den Vorschriften der Kunst und der sorgfältigen Pflege Seitens seiner Verwandten.

Es ist bei unseren überseeischen Nachbarn gewöhnlich, daß reiche Leute, wenn sie einen Sohn einem besonderen Hofmeister anvertrauen, zugleich einen Studiengenossen unter den jungen Leuten gleichen Alters, die sich schon durch ihre Erfolge ausgezeichnet haben, für denselben suchen. In dies Verhältniß trat YOUNG im Jahre 1787 zu dem Enkel von DAVID BARCLAY zu Youngsbury, in der Grafschaft Hertford. An dem Tage, wo er in dasselbe eintrat, gab BARCLAY dem vierzehnjährigen Mitschüler, an den er unstreitig keine großen Ansprüche glaubte machen zu dürfen, mehrere Sätze zu copiren, um sich zu überzeugen, ob er eine schöne Handschrift habe.

YOUNG, der sich durch eine solche Aufgabe gedemüthigt finden mochte, bat um die Erlaubniß, sich zur Erfüllung derselben in einen benachbarten Saal zurückziehen zu dürfen. Seine Abwesenheit dauerte längere Zeit, als das Abschreiben zu erfordern schien, und als er wieder hereintrat, fing BARCLAY an, den kleinen Quäker wegen seiner geringen Geschicklichkeit aufzuziehen. Die Copie war ausgezeichnet schön; ein Schreibmeister würde sie nicht schöner haben fertigen können. Was die Verzögerung anlangte, so war BARCLAY leicht zum Schweigen gebracht; denn der kleine Quäker, wie BARCLAY denselben nannte, hatte sich nicht begnügt, die vorgelegten englischen Sätze abzuschreiben, sondern sie noch in neun verschiedene Sprachen übersetzt.

Der Hofmeister, oder wie er jenseits des Kanals genannt wird, Tutor, der die beiden Schüler zu Youngsbury zu leiten hatte, war ein sehr ausgezeichnete junger Mann, der sich damals ganz dem Studium der alten Sprache ergeben hatte; er war der künftige Verfasser der *Calligraphia graeca*. Bald aber erkannte er die außerordentliche Superiorität des einen seiner Schüler, und gestand mit der rühmlichsten Bescheidenheit, daß bei ihren gemeinschaftlichen Studien der wahre Tutor nicht immer der sei, der den Namen desselben trüge.

In dieser Zeit verfaßte YOUNG unter stetem Zurückgehen auf die Originalquellen eine ausführliche Analyse der zahlreichen Systeme der Philosophie, welche in den verschiedenen Schulen Griechenlands Geltung gehabt haben. Seine Freunde sprechen von diesem Werke mit der lebhaftesten Bewunderung. Ich weiß nicht, ob es je zur Kenntniß des Publicum gelangen wird. Jeden-

falls wird es nicht ohne Einfluß auf den Lebensgang seines Verfassers gewesen sein, denn die aufmerksame und eingehende Untersuchung der Sonderbarkeiten (um mich eines milden Ausdrucks zu bedienen) von denen der Idee'nkreis der griechischen Philosophen wimmelt, schwächten die Anhänglichkeit, die er bis dahin für die Grundsätze der Secte, in der er geboren war, gehabt hatte. Doch sagte er sich erst einige Jahre später, während seines Aufenthaltes in Edinburg, ganz davon los.

Die kleine fleißige Colonie von Youngsbury vertauschte während einiger Wintermonate den Aufenthalt in der Grafschaft Hertford mit London. Während einer dieser Reisen fand YOUNG einen seiner würdigen Lehrer. Er ward in die Chemie durch Doctor HIGGINS eingeweiht, dessen Namen zu nennen ich um so weniger hier übergehen kann, als man ihm die Anerkennung des Antheils, der ihm an der Theorie der festen Proportionen, einer der schönsten Errungenschaften der neuern Chemie, gebührt, ungeachtet lebhafter und wiederholter Geltendmachung seiner Ansprüche, standhaft hat versagen wollen.

Doctor BROKLESBY, mütterlicher Oheim von YOUNG, einer der gesuchtesten Aerzte Londons, mit Recht stolz auf die glänzenden Erfolge des jungen Schülers, theilte dessen Ausarbeitungen manchmal den Gelehrten, den Literatoren, den Weltmännern mit, deren Beifall seiner Eitelkeit am meisten schmeicheln konnte. So kam YOUNG sehr zeitig in persönliche Beziehung mit den berühmten Mitgliedern des Hauses der Gemeinen, BURKE und WINDHAM und mit dem HERZOG VON RICHMOND. Letzterer, damals Großmeister (*Grand maître*) der Artillerie, bot ihm die Stelle eines Hilfssecretärs an. Die beiden anderen Staatsmänner, obson sie ihn ebenfalls im Verwaltungsfache anzustellen wünschten, empfahlen ihm doch, zuvor nach Cambridge zu gehen, um daselbst einen Cursus der Rechte zu hören. Bei so mächtigen Gönnern konnte YOUNG auf eine jener einträglichen Anstellungen rechnen, mit welchen einflußreiche Personen nie gegen diejenigen geizen, die ihnen Studium und Fleiß ersparen, indem sie ihnen die Mittel darbieten, bei Hofe, im Conseil, auf der Tribüne zu glänzen, ohne durch eine Indiscretion ihre Eitelkeit in Gefahr zu bringen. YOUNG war sich glücklicherweise seiner Kräfte bewußt; er fühlte in sich den Keim der glänzenden Entdeckungen, die seitdem seinen Namen verherrlicht haben, und zog die mühevolle, aber unabhängige Laufbahn des Gelehrten den goldenen Ketten vor, mit denen man ihn zu blenden suchte. Ehre sei ihm dafür! Möge sein Beispiel so manchen jungen Männern zur Lehre dienen, welche sich von ihrem edlen Berufe abwenden lassen, um sich der Regierung zu Dienste zu stellen; mögen sie, das Auge in die Zukunft gerichtet, für die eitele und noch dazu so vergängliche Befriedigung, die sie darin finden mögen, einen Hof von Bittstellern um sich zu sehen, nicht die Beweise der Achtung und Dankbarkeit opfern, mit denen das Publikum selten verfehlt wissenschaft-

liche Arbeiten höheren Ranges zu lohnen; und sollte ihre Unerfahrenheit ihnen vorspiegeln, daß ihnen hiermit ein zu schweres Opfer auferlegt wird, so möge ihr Ehrgeiz eine Lehre aus dem Munde des großen Feldherrn vernehmen, dessen Ehrgeiz keine Grenzen kannte, mögen sie jene Worte des ersten Consuls bedenken, die er als Sieger von Marengo an einen unserer achtbarsten Collegen (Herrn LEMERCIER) an dem Tage richtete, wo dieser die damals sehr wichtige Stelle eines Staatsraths ausschlug.

„Ich verstehe Sie, mein Herr. Sie lieben die Wissenschaften und wollen ihnen ganz angehören. Ich habe diesem Entschlusse nichts entgegenzusetzen. Und glauben Sie ja nicht, ich selbst würde, wäre ich nicht Obergeneral und Werkzeug des Geschickes für ein großes Volk geworden, durch Bureaux und Salons gelaufen sein, um mich in die Abhängigkeit von irgend wem als Minister oder Gesandten zu begeben. Nein, nein! ich hätte mich auf das Studium der exacten Wissenschaften geworfen. Ich hätte die Bahn der GALILEI, der NEWTON verfolgt. Und weil ich stets in meinen großen Unternehmungen glücklich gewesen bin, wohl an, so würde ich mich auch durch wissenschaftliche Leistungen ausgezeichnet haben. Ich würde die Erinnerung schöner Entdeckungen zurückgelassen haben. Kein anderer Ruhm hätte meinen Ehrgeiz locken können!“

YOUNG wählte die ärztliche Laufbahn, auf welcher er Glück und Unabhängigkeit zu finden hoffte. Er begann seine medicinischen Studien zu London unter BAILLIE und CRUICKSHANK; und setzte sie zu Edinburg fort, wo damals die Doctoren BLACK, MUNRO und GREGORY glänzten. Aber erst im folgenden Jahre (1795) in Göttingen erwarb er den Doctorgrad. Bevor er sich dieser so eiteln, doch unerläßlichen Formalität unterwarf, hatte er sich, kaum aus dem Jünglingsalter getreten, der wissenschaftlichen Welt schon bekannt gemacht: durch eine Note bezüglich auf das Gummi Ladanum, durch eine Polemik gegen den Doctor BEDDOES in Betreff der CRAWFORD'schen Theorie über den Wärmestoff; durch eine mit gelehrten Forschungen bereicherte Abhandlung über die Gewohnheiten der Spinnen und das System von FABRICIUS; endlich durch eine Arbeit, auf die ich näher eingehen werde, sowohl wegen ihres großen Verdienstes, als der ungewöhnlichen Gunst, die ihr Anfangs zu Theil wurde, und der Vergessenheit, in die sie seitdem gerathen ist.

Die königliche Societät zu London genießt in der ganzen Ausdehnung der drei Königreiche einer unbeschränkten und verdienten Achtung. In den *Philosophical Transactions*, die sie veröffentlicht, besitzt sie seit mehr als anderthalb Jahrhunderten ein ruhmvolles Archiv, worin der britische Genius es sich zur Ehre rechnet, seine Ansprüche auf die Dankbarkeit der Nachwelt geltend zu machen. Das Streben, seinen Namen unter die Liste der Mitarbeiter an dieser wahrhaft nationalen wissenschaftlichen Sammlung aufgenommen, den Namen

eines NEWTON, BRADLEY, PRIESTLEY, CAVENDISH angereicht zu sehen, bildete von jeher für die, welche auf den berühmten Universitäten von Cambridge, Oxford, Edinburg, Dublin studirten, den wirksamsten und würdigsten Antrieb der Beeiferung. Über diese Gränze hinaus aber geht der Ehrgeiz des (englischen) Gelehrten nicht, und nur durch irgend eine Hauptarbeit sucht er dieser Ehre theilhaftig zu werden; indeß die ersten Versuche seiner Jugend auf einem, ihrer Wichtigkeit angemessenern Wege den Weg in das Publikum finden, nämlich durch eine jener zahlreichen Revüen, die bei unsern Nachbarn so viel zu den Fortschritten des menschlichen Wissens beigetragen haben. Dies ist der gewöhnliche Gang der Dinge; aber eben deshalb sollte es nicht der sein, den YOUNG einschlug. Mit zwanzig Jahren schickt er eine Abhandlung an die königliche Societät ein; das Berathungs-Comité, bestehend aus allen Notabilitäten der damaligen Zeit, beehrt diese Arbeit mit seiner Zustimmung, und bald erscheint sie in den *Transactions*. Der Verfasser handelte darin vom Sehen.

Theorie des Sehens.

Die Aufgabe war keineswegs neu. Schon PLATO und seine Schüler, vier Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung, beschäftigten sich damit; heutzutage aber kann man ihre Ansichten darüber etwa nur noch anführen, um jenen berühmten und nicht zu schmeichelhaften Ausspruch CICERO's zu rechtfertigen: „nichts so Absurdes läßt sich denken, was nicht ein Philosoph zu behaupten fähig gewesen!“

Nach einer Zwischenzeit von zweitausend Jahren muß man sich von Griechenland nach Italien wenden, um über das wunderbare Phänomen des Sehens Ansichten zu finden, welche in der Geschichte eine Berücksichtigung verdienen. Da treten kluge Experimentatoren auf, welche, ohne wie der Philosoph von Aegina, allen, die nicht der Mathematik kundig sind, den Eintritt in die Schule mit einem pomphaften Spruche zu verwehren, den einzigen Weg einschlagen, durch welchen es dem Menschen gegeben ist, ohne Irrgang unbekannte Gebiete zu erobern; da rufen MAUROLYCUS und PORTA ihren Zeitgenossen zu, daß die Aufgabe zu entdecken, *was ist*, schon schwer genug ist, um es mindestens sehr anmaßend zu finden, auch noch in *einer Welt des Intelligibeln* dem nachzuforschen, *was sein soll*; da fangen diese beiden berühmten Landsleute von ARCHIMED an, die Rolle der verschiedenen Mittel, aus denen das Auge besteht, zu entwickeln, und bescheiden sich, wie später GALILEI und NEWTON, nicht über Erkenntnisse hinausgehen zu wollen, die durch unsere Sinne bearbeitet und controlirt werden können, und die man in den Hallen der Akademie mit dem Namen einer *bloßen Meinung* herabzuwürdigen suchte. Inzwischen so groß ist die menschliche Schwäche, daß diese Forscher, nachdem sie mit seltenem Glück die hauptsächlichsten Brechungen des Lichts durch die Hornhaut und Krystalllinse verfolgt haben,

nahe am Ziele plötzlich wie vor einer unübersteiglichen Schwierigkeit still stehen, als man ihrer Theorie entgegengesetzt, daß die Gegenstände danach verkehrt erscheinen müßten, wenn die Bilder im Auge selbst verkehrt wären. Der abenteuerliche Geist von KEPLER hingegen läßt sich nicht außer Fassung bringen. Von Seiten der Psychologie ist der Angriff geschehen, durch eine klare, scharfe, mathematische Psychologie stürzt er den Einwurf. Unter der mächtigen Hand dieses großen Mannes wird das Auge endlich zu dem einfachen optischen Apparate, der unter dem Namen der Camera obscura bekannt ist: die Netzhaut ist die Tafel, die Krystalllinse vertritt die Glaslinse.

Diese, seitdem allgemein gewordene Auffassung gab nur noch einer Schwierigkeit Raum. Die Camera obscura muß eben so wie ein gewöhnliches Fernrohr je nach der Entfernung der Gegenstände auf den Punkt eingestellt werden. Nähern sich die Gegenstände, so muß die Tafel von der Linse entfernt werden; weichen die Gegenstände zurück, so muß sie ihr genähert werden. Es ist sonach unmöglich, den Bildern die ganze erforderliche Deutlichkeit ohne Ortsveränderung der auffangenden Fläche zu erhalten, wofern sich nicht etwa die Krümmung der Linse in der Art ändern kann, daß sie nach Maßgabe zu- und abnimmt, wie die Objecte sich nähern oder entfernen.

Unter diesen verschiedenen Mitteln, deutliche Bilder zu erhalten, hat die Natur jedenfalls eines gewählt, denn der Mensch vermag auf sehr verschiedene Entfernungen deutlich zu sehen. Die Frage aber, welches es sei, ist für die Physiker ein Gegenstand vielfältigster Untersuchungen und Discussionen geworden, und große Namen sind bei dieser Streitfrage betheilt.

KEPLER, DESCARTES . . . behaupten, daß das ganze Auge fähig ist, sich zu verlängern und abzuplatten.

PORTERFIELD, ZINN . . . wollen, daß die Krystalllinse beweglich sei und sich nach Erforderniß in größere oder geringere Entfernung von der Netzhaut stellen könne.

JURIN, MUSSCHENBROEK . . . glauben an eine Veränderung der Krümmung der Hornhaut.

SAUVAGES, BOURDELOT . . . nehmen auch eine Krümmungsänderung zu Hülfe; aber bloß in der Krystalllinse. Dies ist auch die Ansicht von YOUNG, die er in zwei, der königlichen Societät von London nach einander übergebenen Abhandlungen vollständig entwickelt hat.

In der ersten ist die Frage erst aus dem anatomischen Gesichtspunkte betrachtet. YOUNG zeigt darin mittelst directer und sehr feiner Beobachtungen, daß die Krystalllinse mit einer faserigen oder muskulösen Structur begabt ist, wodurch sie sehr geeignet zu jeder Art Formänderung wird¹. Diese Entdeckung stürzte den einzigen soliden Einwand, den man bis dahin der Hypothese von SAUVAGES,

¹ Die muskulöse Structur und selbstständige Formänderung der Linse, welche YOUNG statuirt, ist jetzt völlig widerlegt. Anm. d. d. Ausg.

BOURDELOT u. s. w. entgegengesetzt hatte. Kaum war sie veröffentlicht, als HUNTER Ansprüche daran geltend machte. Der berühmte Anatom diente aber hiemit nur dem Interesse des jungen Anfängers, da seine eigene Arbeit nicht herausgegeben und Niemand mitgetheilt worden war. Uebrigens verlor dieser Punkt der Discussion bald alle Wichtigkeit; da ein Gelehrter zeigte, daß LEUWENHOEK mit Hülfe seiner mächtigen Mikroskope die Muskelfasern der Krystalllinse eines Fisches schon in allen ihren Verzweigungen verfolgt und gezeichnet hatte. Um die von so viel Streit ermüdete Aufmerksamkeit des Publikums wieder zu erwecken, bedurfte es nichts weniger, als des hohen Rufes der beiden neuen Mitglieder der königlichen Societät, welche in die Schranken traten. Der eine, ein vollendeter Anatom, der andere, der berühmteste Künstler, dessen sich England rühmen kann, legten der Societät als Frucht ihrer gemeinschaftlichen Arbeit eine Abhandlung vor, welche bestimmt war, die vollkommene Unveränderlichkeit der Gestalt der Krystalllinse zu erweisen. Die gelehrte Welt würde nicht leicht geglaubt haben, daß SIR EVERARD HOME und RAMSDEN sich zu ungenauen Versuchen vereinigen und in ihren mikrometrischen Messungen täuschen konnten. YOUNG selbst glaubte es nicht; auch nahm er keinen Anstand, seine Theorie öffentlich zurückzunehmen. Diese Bereitwilligkeit, sich für besiegt zu erklären, war bei einem jungen Manne von fünfundzwanzig Jahren, und namentlich bei Gelegenheit einer ersten Veröffentlichung von Untersuchungen gewiß ein beispielloser Akt der Bescheidenheit. In der That hatte YOUNG nichts zurückzunehmen. Im Jahre 1800 entwickelte er, nachdem er sein Zugeständniß widerrufen, von Neuem die Theorie der Gestaltänderung der Krystalllinse in einer Abhandlung, gegen die man seitdem keine ernsthaften Einwürfe mehr gemacht hat¹.

Nichts einfacher als seine Beweisführung; nichts sinnreicher als seine Versuche, YOUNG eliminirt zuerst die Hypothese einer Veränderung der Hornhautkrümmung durch mikroskopische Beobachtungen, welche die kleinsten Abänderungen hätten erkennen lassen müssen. Noch mehr, er bringt das Auge unter eigenthümliche Bedingungen, wo die Krümmungsänderungen ohne Erfolg gewesen sein würden; er taucht es in Wasser, und beweist, daß selbst dann die Fähigkeit, auf verschiedene Abstände zu sehen, vollkommen fortbesteht.

¹ Dies ist jedenfalls für Deutschland nicht richtig. Vielmehr hat man noch bis auf die neueste Zeit die Frage für nicht erledigt gehalten; und erst kürzlich kann dieselbe nach ihrer physikalischen Seite durch die unabhängig von einander angestellten, aber in ihren Resultaten übereinstimmenden Versuche von CRAMER und HELMHOLTZ für entschieden gelten. In der That ist es hiernach eine Gestaltänderung der Linse, welche aber bloß in einer abgeänderten Krümmung ihrer Vorderfläche besteht, wovon die Accommodation des Auges für das Sehen in verschiedene Entfernungen abhängt.

Die zweite der drei möglichen Annahmen, die einer Veränderung der Dimensionen des Auges wird dann durch eine Combination von Gegenständen und Versuchen widerlegt, der es schwer sein möchte, etwas entgegenzusetzen.

Das Problem schien unwiderruflich entschieden. In der That, wer begreift nicht, daß, wenn von drei möglichen Lösungen zwei beseitigt sind, die dritte allein übrig bleibt? Sind der Krümmungsradius der Hornhaut, und der Längendurchmesser des Auges unveränderlich, so muß sich wohl die Gestalt der Krystalllinse ändern können. Doch begnügt sich YOUNG nicht hiermit; er beweist direct, durch feine Phänomene der Formänderung der Bilder, daß die Krystalllinse wirklich ihre Krümmung ändert; er erfindet oder wenigstens vervollkommnet ein Instrument, welches von den unkundigsten, mit feinen Versuchen gar nicht vertrauten Personen angewandt werden kann, und überzeugt sich, mit diesem neuen Mittel der Forschung ausgerüstet, daß alle die, welche die Krystalllinse durch eine Staaroperation verloren haben, der Fähigkeit ermangeln, *deutlich* in verschiedene Entfernungen zu sehen.

Man kann es in der That befremdend finden, daß diese bewundernswürdige Theorie des Sehens, diese so wohl gefügte Kette von sich wechselseits stützenden Schlußfolgen und sinnreichsten Versuchen in der Wissenschaft noch nicht die ihr gebührende Stelle einnimmt; aber braucht man den Grund davon in einem besonderen Schicksal zu suchen? Sollte YOUNG, wie er selbst oft in seinem Unmüthe äußerte, eine Art Cassandra gewesen sein, so daß er die wichtigsten Wahrheiten immer nur verkündete, um ihnen von seinen undankbaren Zeitgenossen die Anerkennung verweigert zu sehen? Man wird meines Erachtens mit minder poetischem Ausdruck den Sachverhalt richtiger treffen, wenn man darauf hinweist, daß die Entdeckungen YOUNG's von den meisten derer, die sie hätten zu würdigen vermocht, gar nicht gekannt waren. Die Physiologen lesen seine schöne Abhandlung nicht, weil sie mehr Kenntnisse in der Mathematik voraussetzt, als gewöhnlich bei denen, welche die Facultätswissenschaften betreiben, zu finden; die Physiker haben ihrerseits sich nicht darum kümmern mögen, weil das Publikum heutzutage in den mündlichen Vorträgen wie gedruckten Werken nur noch jene oberflächlichen Ansichten verlangt, mit denen sich eine gewöhnliche Fassungsgabe mühelos vertraut macht. In all' dem erblicken wir, was auch unser berühmter Genosse davon hat denken mögen, kein ausnahmsweises Geschick. Wie alle, welche in die tiefsten Tiefen der Wissenschaft eindringen, ist er von der Menge verkannt worden; aber der Beifall mehr als eines Mannes von höherer Bedeutung hätte ihn entschädigen können. In solchen Dingen darf man die Stimmen nicht zählen; es ist weiser, sie zu wägen.

Interferenzen.

Die schönste Entdeckung des Doctor YOUNG, welche seinen Namen unvergänglich machen wird,

ward durch einen, dem Anscheine nach sehr geringfügigen Gegenstand hervorgerufen; durch jene so lebhaft gefärbten leichten Seifenblasen, die, kaum dem Rohre des Schülers entflohen, das Spiel der leisesten Luftströme werden. Vor einer so erleuchteten Versammlung bedarf es unstreitig nicht der Bemerkung, daß die Schwierigkeit, eine Erscheinung hervorzubringen, ihre Seltenheit, ihre praktische Wichtigkeit, keinen sicheren Schluß auf die Bedeutung zulassen, die sie für die Wissenschaft gewinnen kann. Ich durfte also die jetzt zu besprechende Entdeckung an ein Kinderspiel knüpfen, ohne besorgen zu müssen, daß dieser Ursprung ein nachtheiliges Licht auf sie werfen werde. Und unstreitig brauchte ich dazu nicht erst an den Apfel zu erinnern, der vom Zweige unvermuthet zu den Füßen NEWTON's niederfallend, die Idee'n dieses großen Mannes auf die einfachen und fruchtbaren Gesetze leitete, denen die himmlischen Bewegungen unterthan sind, noch an den Frosch und den Anstoß des Messers daran, welchen die Physik in neuerer Zeit die wunderbare Säule VOLTA's verdankt hat. Ohne den Namen der Seifenblasen auszusprechen, konnte ich die Voraussetzung stellen, ein Physiker habe das destillirte Wasser zum Gegenstande seiner Versuche gewählt, d. i. eine Flüssigkeit, die in reinem Zustande nur eine, kaum merkliche schwach blaue oder grüne Färbung beim Durchsehen durch große Dicken zeigt, dann fragen, was man von seiner Glaubwürdigkeit denken würde, wenn er ohne weitere Erklärung ankündigte, daß er diesem durchsichtigen Wasser die glänzendsten Farben zu ertheilen, es violet, blau, grün, gelb wie Citronenschale, roth wie Scharlach zu färben vermöchte, ohne seiner Reinheit Eintrag zu thun, ohne ihm einen fremden Stoff beizumischen, ohne das Verhältniß seiner gasförmigen Bestandtheile zu ändern; und würde nicht das Publikum unserem Physiker allen Glauben versagt haben, wenn er nach so auffallenden Behauptungen noch hinzufügte, daß es zur Erzeugung der Farbe im Wasser hinreiche, dasselbe in den Zustand eines dünnen Häutchens zu bringen, daß *dünn* so zu sagen gleichbedeutend mit *farbig* ist; daß der Übergang von jeder Farbe zu jeder anderen noch so verschiedenen Farbe die nothwendige Folge einer bloßen Aenderung in der Dicke der Flüssigkeit ist, daß diese Veränderung für den Uebergang z. B. vom Roth zum Grün nicht den tausendsten Theil der Dicke eines Haares beträgt! Und dennoch sind diese ungläublichen Sätze nichts weiter als die unausweichlichen Folgerungen der Farbenphänomene, welche durch Flüssigkeitsblasen, ja selbst durch dünne Schichten jedweder Art Körper erzeugt werden.

Um es begreiflich zu finden, wie solche Erscheinungen mehrere Jahrhunderte hindurch täglich den Physikern in die Augen fallen konnten, ohne ihre Aufmerksamkeit zu erwecken, muß man sich nur erinnern, wie wenigen Personen die Natur die kostbare Gabe verliehen hat, sich am rechten Orte zu verwundern.

BOYLE drang zuerst in diesen fruchtbaren Schacht ein. Doch begnügte er sich mit der eingehenden Beschreibung der mannichtaltigen Verhältnisse, unter welchen die Regenbogenfarben auftreten. HOOKE, sein Mitarbeiter, ging weiter. Er glaubte den Grund dieser Art Farben in den Kreuzungen der Strahlen, oder, um in seiner eigenen Sprache zu sprechen, in den Kreuzungen der *Wellen* zu finden, welche von beiden Oberflächen der dünnen Schicht zurückgeworfen werden. Dies war, wie man sehen wird, ein geniales Apperçu, konnte aber freilich zu einer Zeit noch keine Folge gewinnen, wo die zusammengesetzte Natur des weißen Lichtes noch unbekannt war.

NEWTON wandte sich dem Studium der Farben dünner Blättchen mit besonderer Vorliebe zu. Er widmete ihnen ein ganzes Buch seines berühmten Werkes über Optik; er stellte die Gesetze ihrer Entstehung durch eine wunderbare Verkettung von Versuchen fest, die ein Muster für alle Zeiten bleiben werden. Indem er zur Erzeugung der schon von HOOKE bemerkten regelmäßigen Farbenringe, welche um den Berührungspunkt zweier auf einander gelegten Linsen entstehen, homogener Licht anwandte, ergab sich ihm, daß es in dünnen Schichten jeder Art für jede Art Farben eine Reihe fortschreitender Dicken gibt, wo kein Licht zurückgeworfen wird. Dies war ein Resultat von durchschlagender Wichtigkeit: es enthielt den Schlüssel aller Phänomene.

Nicht so glücklich war NEWTON in den theoretischen Ansichten, zu welchen er durch diese denkwürdige Beobachtung geführt wurde. Vom Lichtstrahl, der zurückgeworfen wird, mit NEWTON sagen, er sei *in einer Anwendung* leichter Zurückwerfung, und vom Strahl, der ganz durch die Schicht hindurchgeht, er sei *in einer Anwendung* leichteren Durchgehens, was heißt das anders als, mit dunklen Worten das, was der Versuch mit den beiden Linsen unmittelbar selbst lehrt, aussprechen?

Die Theorie von THOMAS YOUNG entgeht sich dieser Kritik. Hier werden keinerlei Art Anwendungen als ursprüngliche Eigenschaft des Strahles angenommen. Die dünne Schicht wird überdies in jeder Beziehung mit einem dicken Spiegel aus derselben Substanz überein betrachtet. Wenn an manchen ihrer Punkte kein Licht erscheint, so schließt YOUNG daraus nicht, daß die Zurückwerfung aufgehört hat, sondern, daß nach den Richtungen, in denen diese Punkte liegen, die von der zweiten Oberfläche zurückgeworfenen Strahlen durch ihr Zusammentreffen mit den von der ersten Oberfläche zurückgeworfenen, *eine vollständige Vernichtung derselben* hervorbringen. Dieser Conflict ist es, welchen der Verfasser mit dem jetzt so berühmt gewordenen Namen der *Interferenz* bezeichnet hat.

Unstreitig eine sehr fremdartige Hypothese! In der That mußte es schon in hohem Grade überraschen, die Nacht in voller Sonne an Stellen zu sehen, wohin die Strahlen dieses Gestirns frei ge-

langten; wer aber hätte glauben können, es werde gar Jemand auf den Gedanken kommen, daß sich Dunkelheit durch Hinzufügung von Licht zu Licht erzeugen lasse!

Ein Physiker setzt mit Recht einen Stolz darin, ein Resultat ankündigen zu können, welches so ganz wider die gemeinen Vorstellungen läuft; aber er muß es auch sofort durch entscheidende Beweise stützen können, falls er nicht jenen orientalischen Schriftstellern gleichgeachtet sein will, deren phantastische Träumereien die tausend und eine Nacht des Sultan SCHAHRIAR verkürzten.

YOUNG bewies diese Klugheit nicht. Er zeigte zuerst, daß seine Theorie sich den Erscheinungen anpassen lasse, aber ohne über Wahrscheinlichkeiten hinauszugehen. Als er später zu den wahren Beweisen gelangte, hatte das Publikum schon ein Vorurtheil gefaßt, was er nicht mehr zu besiegen vermochte. Doch konnte der Versuch, auf den er seine merkwürdige Entdeckung begründete, auch nicht dem Schatten eines Zweifels Raum geben.

Zwei, von einer und derselben Quelle herkommende Strahlen gelangten durch etwas verschieden lange Wege an einem gewissen Punkte zur Kreuzung. An diesem Punkte war ein Blatt weißen Papiers angebracht. Jeder Strahl, für sich genommen, brachte den lebhaftesten Glanz darauf hervor; wenn aber beide Strahlen zusammen auf dieselbe Stelle des Blattes fielen, verschwand alle Helligkeit: die vollkommenste Nacht folgte dem Tage.

Zwei Strahlen vernichten sich nicht immer vollständig an dem Punkte ihres Zusammentreffens. Manchmal nimmt man nur eine partielle Schwächung daselbst wahr; manchmal verstärkt sich auch die Helligkeit durch das Zusammentreffen. Alles hängt von dem Unterschiede der von den Strahlen durchlaufenen Wege ab, und zwar nach sehr einfachen Gesetzen, deren Entdeckung zu allen Zeiten hingereicht haben würde, einen Physiker unsterblich zu machen.

Die Wegesunterschiede, welche für die zusammentreffenden Strahlen eine vollständige Zerstörung mitführen, haben für verschiedenfarbiges Licht nicht denselben Werth. Wenn sich also zwei weiße Strahlen kreuzen, so kann es geschehen, daß einer ihrer Bestandtheile, z. B. das Roth, sich allein unter den Verhältnissen findet, wo die Zerstörung eintritt. Das Weiß weniger Roth ist aber Grün! dann gibt sich also die Interferenz durch Farbenerscheinungen kund; so treten die verschiedenen Elementarfarben hervor, ohne daß sie durch ein Prisma getrennt worden sind. Man möge sich nun erinnern, daß es keinen Punkt des Raumes gibt, wo sich nicht tausend Strahlen gleichen Ursprungs nach mehr oder weniger schiefen Zurückwerfungen kreuzen, und man wird mit einem Blick übersehen, wie groß die Ausdehnung des noch undurchforschten Gebietes war, welches mit den Interferenzen den Physikern eröffnet wurde.

Als YOUNG diese Theorie veröffentlichte, hatten sich schon viele Phänomene der Farbenperiodicität

den Physikern dargeboten; aber auch, wie man hinzufügen muß, jeder Erklärung widerstanden. Dazu sind zu zählen: die Ringe, die sich durch Zurückwerfung statt auf dünnen Häutchen, auf dicken schwach gekrümmten Glasspiegeln bilden, die Farbstreifen von verschiedener Breite, womit die Schatten der Körper von Außen gesäumt und manchmal nach Innen bedeckt sind, die zuerst von GRIMALDI bemerkt wurden, an denen sich später NEWTON's Genie umsonst versuchte, deren vollständige Theorie zu finden aber erst FRESNEL vorbehalten blieb; die rothen und grünen farbigen Bogen, die man in größerer oder geringerer Zahl unmittelbar unter den sieben prismatischen Farben des Hauptregenbogens wahrnimmt, und die so ganz unerklärlich schienen, daß man ihrer in den Lehrbüchern der Physik endlich gar nicht mehr erwähnte; jene Kränze endlich mit verschiedenen Farben und stets veränderlichen Durchmesser, die oft Sonne und Mond zu umgeben scheinen.

Wenn ich mich erinnere, wie so Manche den Werth wissenschaftlicher Theorien nur nach dem Maße der davon unmittelbar zu machenden Anwendungen schätzen, so kann ich diese Aufzählung der Phänomene, welche durch Reihen von mehr oder minder zahlreichen Farbenabwechslungen charakterisirt sind, nicht schließen, ohne der durch die Regelmäßigkeit ihrer Form und die Reinheit ihres Glanzes so bemerkenswerthen Ringe zu erwähnen, mit denen jedes etwas lebhaftes Licht umgeben scheint, wenn man es durch eine Gruppe von kleinen Körpern oder von feinen Fäden, die gleiche Größe haben, hindurch betrachtet. Diese Ringe führten nämlich YOUNG auf die Idee eines ausnehmend einfachen Instrumentes, welches er *Eriometer* (Wollmesser) nannte, und womit man ohne Schwierigkeit die Dimensionen der kleinsten Körper mißt. Das von den Beobachtern noch so wenig gekannte Eriometer hat vor dem Mikroskop den unschätzbaren Vortheil voraus, mit einem Male die *mittlere Größe* von Millionen von Theilchen finden zu lassen, die im Gesichtsfelde liegen. Außerdem zeigt es die sonderbare Eigenschaft, stumm zu bleiben, wenn die Theilchen in ihren Dimensionen zu sehr von einander abweichen, oder, mit anderen Worten, wenn die Aufgabe, ihre Dimensionen zu bestimmen, keinen eigentlichen Sinn hat.

YOUNG benutzte sein Eriometer zur Messung der Blutkugeln bei verschiedenen Thierclassen, des Blumenstaubes verschiedener Arten Pflanzen, der Feinheit der Haare, welche zur Verfertigung von Geweben dienen, von denen des Bibers, den feinsten von allen, an bis zu der Wolle der gemeinen Schafherden in der Grafschaft Sussex, welche am anderen Ende der Scale steht, indem sie aus vier und ein halb mal so dicken Fäden besteht, als das Biberhaar.

Vor YOUNG waren die zahlreichen Farbenphänomene, von denen ich gesprochen, nicht nur unerklärt, sondern auch durch nichts mit einander verknüpft. NEWTON z. B., der sich so lange damit beschäftigte, hatte keine Beziehung zwischen den

Farben der dünnen Blättchen und den Beugungsstreifen auffinden können. YOUNG führte diese beiden Arten Farbstreifen auf Wirkungen der Interferenz zurück. Später, als die farbige Polarisation entdeckt worden war, schöpfte er aus einigen Dickemessungen bemerkenswerthe numerische Analogien, welche sehr geeignet waren, schließen zu lassen, daß über kurz oder lang diese sonderbare Art der Polarisation sich mit seiner Theorie verknüpfen würde. Doch galt es dazu freilich erst noch eine ungeheure Lücke zu erfüllen. Wichtige Eigenschaften des Lichtes waren damals noch völlig unbekannt, ohne deren Kenntniß das ganze Gebiet sonderbarer Erscheinungen, welche die Doppelbrechung in gewissen Krystallen und bei gewissen Lagen der Schnitte durch Zerstörung des Lichts mittelst Kreuzung der Strahlen hervorzubringen vermag, im Dunkel bleiben mußte; YOUNG aber gebührt die Ehre, die Bahn eröffnet zu haben, er ist es, der zuerst diese Hieroglyphen der Optik zu entziffern anfang.

Aegyptische Hieroglyphen. — Geschichte der ersten gelungenen Versuche ihrer Entzifferung.

Das Wort Hieroglyphen, nicht mehr metaphorisch, sondern in eigentlicher Bedeutung verstanden, führt uns auf ein Gebiet, welches schon der Schauplatz vieler und heftiger Kämpfe gewesen ist. Ich trug einen Augenblick Bedenken, den Leidenschaften zu begegnen, welche diese Frage aufgeregt hat. Auch hätte der Secretär einer, ausschließlich mit den exacten Wissenschaften beschäftigten Akademie ohne allen Uebelstand diese philologische Verhandlung kompetenteren Richtern überweisen können. Dazu gestehe ich meine Besorgniß, über mehrere wichtige Punkte in Meinungszwiespalt mit dem berühmten Gelehrten zu bleiben, dessen Arbeiten zu analysiren mir so viel Genuß gewährt hat, ohne daß bisher ein einziges Wort der Kritik meiner Feder zu entfließen brauchte. Alle diese Bedenken schwanden jedoch vor der Überlegung, daß die Entzifferung der ägyptischen Hieroglyphen eine der schönsten Entdeckungen unseres Jahrhunderts ist; daß YOUNG selbst meinen Namen in die Discussionen verflochten hat, deren Gegenstand sie gewesen ist; endlich, daß die Untersuchung, ob Frankreich auf diesen neuen Ruhmestitel Anspruch machen kann, nur in weiterem Sinn in die Aufgabe hineintritt, die ich in diesem Augenblicke erfülle; daß es nur heißt, meiner Pflicht als guter Bürger genügen. Ich weiß zum Voraus, wie sehr man solche Gefühle der Beschränktheit zeihen kann; ich verkenne nicht, daß der Kosmopolitismus auch seine gute Seite hat, aber in Wahrheit, mit welchen Namen wäre er hier zu brandmarken, sollte mir, nachdem alle benachbarten Nationen mit freudigem Stolz die Entdeckungen ihrer Söhne aufzählen, verwehrt sein, in dieser Versammlung, unter wissenschaftlichen Collegen, deren Bescheidenheit zu verletzen ich mir nicht gestatten darf, den Beweis zu führen, daß Frankreich nicht entartet ist, daß auch Frankreich

jedes Jahr seinen ruhmvollen Beitrag zum großen Schatze der menschlichen Erkenntnisse liefert¹.

Ich wende mich zuerst zur Frage über die ägyptische Schrift; ich wende mich dazu frei von allem Vorurtheil, mit dem festen Willen, gerecht zu sein, mit dem lebhaften Wunsche, die streitenden Ansprüche der beiden Gelehrten zu versöhnen, deren vorzeitiger Tod von ganz Europa als ein so herber Verlust empfunden worden ist. Uebrigens werde ich bei dieser Discussion über die Hieroglyphen die mir gezogenen Gränzen nicht überschreiten; mich glücklich schätzend, wenn die Versammlung, deren Nachsicht ich für meine Worte in Anspruch nehme, findet, daß die sprichwörtlich gewordene Dunkelheit meines Gegenstandes sich nicht in meiner Behandlung desselben wieder spiegelt.

Die Menschen haben zwei ganz von einander verschiedene Schriftsysteme erfunden. Das eine wird bei den Chinesen angewandt; dies ist das hieroglyphische; das zweite, welches jetzt bei allen anderen Völkern in Gebrauch ist, trägt den Namen des alphabetischen oder phonetischen.

Die Chinesen haben keine eigentlich sogenannten Buchstaben. Die Charaktere, deren sie sich zum Schreiben bedienen, sind wahre Hieroglyphen; sie repräsentiren nicht Töne, nicht Sylben, sondern Idee'n. So wird *Haus* mittelst eines einzigen besonders dafür bestimmten Zeichens ausgedrückt, welches sich nicht ändern würde, wenn auch alle Chinesen sich einmal dahin vereinigen sollten, in ihrer mündlichen Sprache ein ganz anderes Wort für Haus als heutzutage zu brauchen. Ist hierin etwas zu verwundern? Man denke an unsere Ziffern, die auch nichts als Hieroglyphen sind. Die Idee der siebenmal zu sich selbst hinzu gefügten Einheit wird überall, in Frankreich, England, Spanien u. s. w. mittelst zweier vertical über einander gestellter und sich bloß an einem Punkte berührender Kreise ausgedrückt; bei diesem ideographischen Zeichen (8) aber spricht der Franzose das Wort *huit*, der Engländer *eight*, der Spanier *ocho* aus. Wie allbekannt, gilt dasselbe auch von den zusammengesetzten Zahlen. Wenn also, um dies im Vorbeigehen zu sagen, die ideographischen Zeichen der Chinesen ebenso allgemein angenommen wären,

¹ Im *Annuaire du Bureau des longitudes* p. 1836, wo ein Theil dieses Kapitels über die Hieroglyphen aufgenommen ist: fügt ARAGO hinzu: „Die erste gelungene Entzifferung der ägyptischen Hieroglyphen wird gewiß ihre Stelle unter den schönsten Entdeckungen unseres Jahrhunderts behalten; außerdem muß, nach den lebhaften Streitigkeiten, die darüber geführt worden sind, Jeder interessirt sein zu wissen, ob Frankreich mit gutem Rechte auf diesen neuen Ruhmestitel Anspruch machen kann. Die Wichtigkeit der Frage sowohl als auch eine wohlverstandene nationale Eigenliebe haben mich ermutigt, das Resultat der genauen Untersuchung, der ich mich unterzogen habe, zu veröffentlichen. Möchte ich nicht zu blind gegen die Gefahr gewesen sein, die immer darin liegt, sich mit schwierigen Gegenständen auf Gebieten zu befassen, die man nicht zum besonderen Gegenstande seiner Studien gemacht hat.“

als die arabischen Ziffern, würde Jeder die darin geschriebenen Worte in seiner Sprache lesen können, ohne ein einziges Wort der Sprache zu kennen, welche von den Verfassern dieser Schriften gesprochen werden.

Anders verhält es sich mit den alphabetischen Schriften. Nachdem derjenige,

Von dem die Kunst uns kam, so sinnreich wie sonst keine. Die sichtbar macht das Wort, die spricht zum Augenscheine¹;

die grundlegende Bemerkung gemacht hatte, daß alle Worte der reichsten gesprochenen Sprache aus einer sehr beschränkten Anzahl von Lauten oder elementaren Sprachgliedern bestehen, erfand er vierundzwanzig bis dreißig Zeichen oder Buchstaben zu ihrer Bezeichnung. Durch abgeänderte Combination dieser Zeichen vermochte er jedes Wort, welches ihm zu Ohren kam, zu schreiben, selbst ohne dessen Bedeutung zu kennen.

Die chinesische oder hieroglyphische Schrift erscheint als die Kindheit der Kunst. Doch ist irrig, was man ehemals gesagt hat, daß das lange Leben eines fleißigen Mandarin dazu gehöre, sie lesen zu lernen. Hatte doch RÉMUSAT, dessen Namen ich nicht aussprechen kann, ohne einen der schmerzlichsten Verluste in Erinnerung zurückzurufen, den die Wissenschaften seit lange erlitten haben, theils durch seine eigne Erfahrung, theils durch die vortrefflichen Schüler, die er jedes Jahr in seinen Vorlesungen bildete, bewiesen, daß man das Chinesische, wie jede andere Sprache erlernt. Eben so wenig ist richtig, was man für den ersten Anblick anzunehmen geneigt sein kann, daß sich mit den hieroglyphischen Zeichen bloß niedere Ideen ausdrücken lassen: einige Seiten des Romans Yu-kiao-li, oder die beiden *Cousinen* genügen zu zeigen, daß die feinsten, weitestgetriebenen Abstractionen des Ausdrucks durch die chinesische Schrift nicht unfähig sind. Der Hauptfehler dieser Schrift möchte sein, daß sie kein Mittel darbietet, neue Namen auszudrücken. Ein Schreibkundiger zu Canton hätte schriftlich nach Peking berichten können, daß am 14. Juni 1800 die denkwürdigste Schlacht Frankreich aus einer großen Gefahr rettete; aber er würde seinen Correspondenten durch rein hieroglyphische Zeichen nicht haben wissen lassen können, daß die Ebene, wo dieses ruhmvolle Ereigniß stattfand, beim Dorfe *Marengo* gelegen war, und daß der siegreiche General *Bonaparte* hieß. Ein Volk, bei welchem die Mittheilung der Eigennamen von Stadt zu Stadt nur durch Boten geschehen könnte, müßte, wie leicht zu erachten, noch auf den ersten Stufen der Civilisation stehen; dies ist jedoch nicht der Fall mit dem chinesischen Volke. Die hieroglyphischen Zeichen bilden die Hauptmasse ihrer Schrift; manchmal aber, und namentlich wenn es gilt, einen Eigennamen zu schreiben, entkleidet man sie ihrer ideographischen Bedeutung, um sie bloß Laute und Lautverbin-

¹ Celui de qui nous vient cet art ingénieux
De peindre la parole et de parler aux yeux.

dungen bezeichnen zu lassen, kurz wahre Buchstaben daraus zu machen.

Nicht ohne Absicht wurde dies vorausgeschickt. Die Erörterung der Prioritäts-Fragen, welche über die Schriftmethoden Aegyptens entstanden sind, wird nun um so leichter fallen und verstanden werden. In der That werden wir in den Hieroglyphen des alten Volkes der Pharaonen alle Kunstgriffe wieder finden, deren sich die Chinesen noch heutzutage bedienen.

Aus mehreren Stellen im Herodot, Diodor von Sicilien, St. Clemens von Alexandrien hat sich entnehmen lassen, daß die Aegypter sich zweier oder dreier Schriftarten bedienten, und daß wenigstens in einer derselben die symbolischen Zeichen, welche zum Ausdruck von Idee'n dienen, eine große Rolle spielen. HORAPOLLON hat uns sogar die Bedeutung einer gewissen Zahl dieser Zeichen aufbehalten; so weiß man, daß der *Sperber* die Seele bedeutete; der *Ibis* das Herz; die *Taube* (was sonderbar genug klingt) einen *ungestümen Menschen*; die *Flöte* einen *Geistesabwesenden*; die Zahl *sechzehn* das *Vergnügen*; der *Frosch* einen *unklugen Menschen*; die *Ameise* das *Wissen*; ein *Schleifenknoten* (*noeud coulant*) die *Liebe* u. s. w. u. s. w.

Die so von HORAPOLLON aufbehaltenen Zeichen bildeten nur einen sehr kleinen Theil der acht oder neun hundert Charaktere, die man in Inschriften der Monumente vorgefunden hatte. Neuere, KIRCHER unter Andern versuchten ihre Zahl zu vermehren. Ihre Bestrebungen führten zu Nichts; nur daß man daraus die Lehre schöpfen kann, auf welche Abwege die gelehrtesten Männer gerathen können, wenn sie bei Untersuchung von Thatfachen ihrer Einbildungskraft den Zügel schießen lassen. In Ermangelung der erforderlichen Data galt die Entzifferung der ägyptischen Hieroglyphen seit lange allen besonnenen Geistern für ein ganz unlösliches Problem, als im Jahre 1799 BOUSSARD, ein Genie-Officier, bei den Nachgrabungen, die er bei Rosette veranstalten ließ, einen großen Stein entdeckte, der mit drei Reihen ganz verschiedener Charaktere bedeckt war. Eine dieser Reihen war griechisch, und ließ, ungeachtet mancher Verstümmelungen, deutlich erkennen, daß die Urheber des Monuments *dieselbe Inschrift* in drei Arten Charakteren darauf hatten anbringen lassen, in heiligen (hieratischen) oder ägyptisch-hieroglyphischen, in solchen, die beim Volk gebräuchlich sind (demotischen), und in griechischen. So fanden sich durch einen unverhofften Glücksfall die Philologen in Besitz eines griechischen Textes mit der *Uebersetzung* in die ägyptische Sprache gegenüber, oder wenigstens mit einer Übertragung in die beiden Schriftarten, die vor Alters an den Ufern des Nils gebräuchlich waren.

Dieser seitdem so berühmt gewordene Stein von Rosette, mit welchem BOUSSARD dem Institute von Kairo ein Geschenk gemacht hatte, ward dieser gelehrten Gesellschaft zur Zeit, als die französische Armee Aegypten räumte, geraubt. Man sieht ihn jetzt im Museum zu London, wo er, wie THOMAS

YOUNG sagt, der Nachwelt die britische Tapferkeit bezeugt. Alle Tapferkeit bei Seite, so hätte der berühmte Physiker, ohne seiner Sache etwas zu vergeben, hinzufügen können, daß dieses unschätzbare Monument zweier Sprachen auch einigen Beweis für den weiten Gedankenhorizont, mit dem alle Details der Expedition nach Aegypten geordnet wurden, wie für den unermüdlichen Eifer der Gelehrten abzugeben vermochte, die oft dem Kugelregen trotzten, als es galt jene Arbeiten auszuführen, die so viel zum Ruhme ihres Vaterlandes beigetragen haben. Die Wichtigkeit der Inschrift von Rosette leuchtete ihnen in der That so sehr ein, daß sie, um diesen kostbaren Schatz nicht ersatzlos den Gefahren einer Seereise Preis zu geben, sich von Anfange an um die Wette beeiferten, ihn theils durch bloße Zeichnungen, theils durch davon genommene schwarze Abdrücke, theils durch Gips- oder Schwefelabgüsse zu vervielfältigen. Ja man muß hinzufügen, daß die Gelehrten aller Länder den Stein von Rosette zuerst durch die Zeichnungen der französischen Gelehrten kennen gelernt haben.

Eines der berühmtesten Mitglieder des Instituts, Hr. SILVESTRE DE SACY, betrat im Jahre 1802 zuerst die Bahn, welche die zweisprachige Inschrift den Forschungen der Philologen eröffnete, doch beschäftigt er sich bloß mit dem ägyptischen Texte in den volksthümlichen Zeichen. Er entdeckte darin die Gruppen, welche verschiedene Eigennamen bedeuten und deren phonetische Natur. Also hatten die Aegypter wenigstens in einer von beiden Schriften Zeichen für Laute, wahre Buchstaben. Dieses wichtige Resultat fand keinen Widerspruch mehr, nachdem ein schwedischer Gelehrter, Hr. AKERBLAD, welcher die Arbeit unseres Mitbürgers weiter führte, mit einer, der Gewißheit nahe kommenden Wahrscheinlichkeit die individuelle lautliche Bedeutung der verschiedenen Charaktere, mit denen die durch den griechischen Text bekannten Eigennamen geschrieben waren, ermittelt hatte.

Immer blieb noch der rein hieroglyphische oder als solcher angesehene Theil der Inschrift zurück. An diesen hatte man sich nicht gewagt; jeder Versuch ihn zu entziffern schien vergeblich.

Da trat THOMAS YOUNG zuerst mit der, ihm wie durch eine Eingebung gekommenen, Erklärung auf, daß unter der Menge von Zeichen, welche sich auf dem Steine fanden, und theils ganze Thiere, theils phantastische Wesen, theils auch Werkzeuge und Produkte der Künste oder geometrische Formen darstellten, diejenigen, welche in elliptische Einfassungen eingeschlossen sind, den Eigennamen der griechischen Inschrift entsprechen möchten, namentlich dem Namen Ptolemäus, dem einzigen, der in der Hieroglyphenschrift unversehrt geblieben war. Gleich darauf sagt YOUNG, daß in dem besonderen Fall der Einrahmung die Zeichen nicht mehr Ideen, sondern Buchstaben bedeuten; endlich sucht er durch eine sehr eingehende und feine Untersuchung jedem der Laute, welche das Ohr im Namen Ptolemäus, der sich auf dem Stein von

Rosette, so wie in dem Namen Berenice, der sich auf einem anderen Monumente findet, zu unterscheiden vermag, eine besondere Hieroglyphe zuzuweisen.

Dies sind, wenn ich nicht irre, die drei Hauptpunkte in den Untersuchungen YOUNG's über die Schriftsysteme der Aegypter. Niemand, so hat man gesagt, hatte sie vor dem englischen Physiker gefunden oder wenigstens bekannt gemacht. So allgemein dies angenommen ist, läßt es sich doch meines Erachtens bestreiten. Gewiß ist, daß schon im Jahre 1766 DE GUIGNES in einer gedruckten Abhandlung angegeben hat, daß die Einfassungen in den ägyptischen Inschriften Eigennamen einschließen. Auch kann Jeder in derselben Arbeit die Gründe nachlesen, welche dieser gelehrte Orientalist zur Unterstützung seiner Ansicht von einer durchgehends phonetischen Natur der ägyptischen Hieroglyphen geltend macht. YOUNG hat also die Priorität in einem einzigen Punkte: auf ihn ist der erste Versuch zurückzuführen, welcher gemacht worden ist, die Zeichengruppen in den Einfassungen in Buchstaben zu zerlegen, und hiermit den Hieroglyphen, welche auf dem Stein von Rosette den Namen Ptolemäus zusammensetzen, einen phonetischen Werth zu geben.

Bei dieser Untersuchung gab YOUNG, wie nicht anders zu erwarten, neue Beweise seines außerordentlichen Scharfsinns; aber verführt durch ein falsches System konnte er durch seine Bestrebungen keinen vollen Erfolg erzielen. So legt er manchmal den hieroglyphischen Zeichen einen rein alphabetischen Werth bei; dann gibt er ihnen wieder einen Sylbenwerth oder selbst doppelten Sylbenwerth, ohne sich darum zu kümmern, wie seltsam eine solche Mischung von so verschiedenwerthigen Zeichen wäre. Das Bruchstück von Alphabet, welches Doctor YOUNG veröffentlicht hat, enthält daher Wahres und Falsches; aber das Falsche überwiegt so sehr darin, daß es unmöglich sein würde, die Bedeutung der Buchstaben, welche es umfaßt, zur Lesung irgend anderer Worte, als eben jener beiden Eigennamen, aus welchen sie abgeleitet wurden, zu gebrauchen. Das Wort *unmöglich* hat sich auf der wissenschaftlichen Laufbahn YOUNG's so selten dargeboten, daß es endlich gilt, ihm auch sein Recht widerfahren zu lassen. Ich bemerke also, daß YOUNG selbst seit der Abfassung seines Alphabets auf einem ägyptischen Monumente in einer Fassung den Namen Arsinoe zu lesen glaubte, worin sein berühmter Rival seitdem mit voller Evidenz das Wort Autocrator nachgewiesen hat; daß er Euergetes in einer Gruppe zu erkennen glaubte, wo man Cäsar zu lesen hat.

Die Arbeit CHAMPOLLION's ist, was die Entdeckung des phonetischen Werthes der Hieroglyphen anlangt, ganz consequent, und scheint keiner Ungewißheit Raum zu geben. Jedes Zeichen steht für einen einfachen Vocal oder einen einfachen Consonanten. Sein Werth ist nicht willkürlich; jede phonetische Hieroglyphe ist das Bild eines physischen Gegenstandes, dessen Name in der

ägyptischen Sprache mit dem Vocal oder dem Consonanten beginnt, den es zu bezeichnen gilt¹.

Das CHAMPOLLION'sche Alphabet kann, nachdem es einmal auf Grund der Inschrift von Rosette und einiger anderen Monumente festgestellt worden ist, zu Lesung ganz verschiedener Inschriften dienen. So liest man damit den Namen *Cleopatra* auf dem Obelisk von Philä, der vorlängst nach England gebracht worden ist, und auf dem der Doctor YOUNG nach seinem Alphabet Nichts zu entziffern vermocht hatte. Auf den Tempeln von *Karnak* erkannte CHAMPOLLION zweimal den Namen *Alexander*, auf dem Thierkreis von Denderah einen römischen Kaisertitel; auf dem großen Gebäude, über welchem der Thierkreis angebracht war, die Namen und Beinamen der Kaiser Augustus, Tiberius, Claudius, Nero, Domitian u. s. w. Hiermit findet sich, um dies im Vorbeigehen zu erwähnen, der lebhafte Streit, der über das Alter dieser Monumente geführt worden ist, ebenso entschieden, als andererseits unwiderruflich festgestellt, daß die Hieroglyphen unter der Römerherrschaft noch in vollem Gebrauche an den Ufern des Nils waren.

Das Alphabet, welches schon so viel ungehoffte Resultate geliefert hat, läßt uns nun ferner in seiner Anwendung, sei es auf die großen Obeliskten von Karnak oder andere Monumente, von denen man ebenfalls weiß, daß sie aus der Zeit der Pharaonen stammen, die Namen mehrerer Könige dieses alten Stammes, die Namen ägyptischer Gottheiten, noch mehr, auch *Substantiva, Adjectiva* und *Verba* der

¹ Dies wird Jedem deutlich werden, wenn wir nach dem ägyptischen System die Hieroglyphen der französischen Sprache zu bilden versuchen.

A läßt sich unterschiedslos darstellen durch ein Lamm (Agneau), einen Adler (Aigle), einen Esel (Ane), eine Anemone (Anémone), eine Artischocke (Artichaut).

B wird darzustellen sein durch eine Waage (Balance), einen Wallfisch (Baleine), einen Kahn (Bateau), einen Dachs (Blaireau).

Für C wird man setzen können eine Hütte (Cabane), ein Pferd (Cheval), eine Katze (Chat), eine Ceder (Cédre) u. s. w.

Für E einen Elephanten (Éléphant), einen Wachtelhund (Épagneul), eine Aeolipile (Éolipile), einen Degen (Épée) u. s. w.

Abbé würde sich also in französischen Hieroglyphen durch folgende hinter einanderzusetzende Figuren schreiben lassen:

Lamm, Waage, Wallfisch, Elephant; oder:
Adler, Kahn, Degen u. s. w.

Diese Schriftart hat, wie man sieht, einige Ähnlichkeit mit dem Rebus, welche man auf den Hüllen der Bonbons bei den Zuckerbäckern sieht. So weit also waren jene ägyptischen Priester, welche uns das Alterthum so gerühmt hat, die aber, näher besehen, uns fast Nichts gelehrt haben.

Herr CHAMPOLLION nennt alle Zeichen *homophon*, die sich, weil sie denselben Laut oder dieselbe Lautverbindung bedeuten, unterschiedslos für einander setzen lassen. Wie sich das ägyptische Alphabet jetzt darstellt, finde ich sechs bis sieben homophone Zeichen für das A, und mehr als ein Dutzend für das S oder vielmehr für das griechische Sigma.

koptischen Sprache finden. YOUNG täuschte sich also, wenn er die phonetischen Hieroglyphen für eine neuere Erfindung hielt; wenn er behauptete, daß sie bloß zur Schrift der Eigennamen, und zwar solcher, welche Aegypten fremd waren, gedient hätten. DE GUIGNES, und namentlich ETIENNE QUATREMÈRE, hatten vielmehr eine Wahrheit von großer Wichtigkeit, welche durch die Lesung der Pharaonischen Inschriften mit unwidersprechlichen Beweisen verstärkt worden ist, ausgesprochen, als sie die jetzige koptische Sprache für die Sprache der alten Unterthanen des Sesostris erklärten.

Man kennt jetzt die Thatsachen, und ich werde mich nun begnügen können, die Folgerung, die mir unabweislich daraus zu fließen scheint, durch einige kurze Bemerkungen zu erhärten.

Die Prioritäts-Streitigkeiten würden selbst unter dem Einflusse nationaler Vorurtheile niemals den Charakter der Bitterkeit annehmen können, wenn sie sich durch feste Regeln entscheiden ließen; aber in manchen Fällen ist die erste Idee Alles; in andern liegen die Hauptschwierigkeiten in der Ausführung; andermale scheint das Verdienst weniger in der Erfindung einer Theorie als in der Begründung derselben zu liegen. Hiernach erräth man wohl, wie viel Spielraum der Willkür schon in der Wahl des Gesichtspunktes geboten ist, und wie viel Einfluß doch diese auf die definitive Entscheidung haben muß. Um dieser Verlegenheit zu entgehen, habe ich ein Beispiel aufgesucht, in welchem ein ähnliches Verhältniß zwischen den Ansprüchen zweier Forscher auf eine Erfindung obwaltete, als im Falle von CHAMPOLLION und YOUNG, und wo sich doch alle Meinungen vereinigen ließen. Dieses Beispiel habe ich *in den Interferenzen* zu finden geglaubt, wobei ich betreffs der Hieroglyphenfrage die Bezugnahme auf die Abhandlung von GUIGNES' ganz bei Seite lassen will.

HOOKE hatte schon vor THOMAS YOUNG gesagt, daß die Lichtstrahlen interferiren, wie letzterer vor CHAMPOLLION angenommen hatte, daß die ägyptischen Hieroglyphen manchmal phonetisch sind. HOOKE erwies seine Hypothese nicht direkt; und der Erweis der phonetischen Bedeutungen, welche YOUNG verschiedenen Hieroglyphen beilegte, hätte bloß dadurch geführt werden können, daß sich darnach lesen ließ, was nicht geschehen ist und nicht geschehen konnte.

In Ermangelung einer Kenntniß der Zusammensetzung des Lichtes hatte HOOKE keine richtige Vorstellung von der Natur der Interferenzen; wie YOUNG seinerseits sich über den angeblichen Sylben-oder Doppelsylben-Werth der Hieroglyphen täuschte.

YOUNG gilt nach allgemeiner Uebereinstimmung als Urheber der Theorie der Interferenzen; und so muß nach einer unabweislichen Folgerung, CHAMPOLLION als Urheber der Entdeckung der Hieroglyphen gelten.

Ich bedaure, nicht früher an diese Zusammenstellung gedacht zu haben. YOUNG wäre dadurch in die Alternative gesetzt worden, entweder der

Schöpfer der Lehre von den Interferenzen zu bleiben und die Hieroglyphen CHAMPOLLION zu überlassen, oder die Hieroglyphen zu behalten, und HOOKE die sinnreiche optische Theorie zu lassen, wo ich dann nicht zweifle, daß er ohne Zögern die Ansprüche unsers berühmten Landmanns anerkannt haben würde. Ueberdies würde ihm das unbestreitbare Recht verblieben sein, in der Geschichte der denkwürdigen Entdeckung der Hieroglyphen in gleichen Range zu zählen, wie KEPPLER, BORELLI, HOOKE und WREN in der Geschichte der allgemeinen Gravitation.

Verschiedene Arbeiten Young's.

Die meiner Rede gesteckten Gränzen werden mir nicht einmal gestatten, auch nur die bloßen Titel der zahlreichen Schriften, welche Doctor YOUNG hinterlassen hat, anzuführen. Doch würde die öffentliche Vorlesung eines so reichen Katalogs gewiß zum Ruhme unsers Collegen hingereicht haben. In der That, wer sollte nicht vielmehr ein Verzeichniß der Arbeiten mehrerer Akademien, als einer einzigen Person zu vernehmen glauben, wenn er z. B. folgende Reihe von Titeln hört:

Abhandlung über die Werkstätten, in welchen das Eisen bearbeitet wird.

Versuche über die Musik und Malerei.

Untersuchungen über die Gewohnheiten der Spinnen und das System von FABRICIUS.

Über die Stabilität der Brückenbogen.

Über die Atmosphäre des Mondes.

Beschreibung eines Operculars.

Mathematische Theorie der epicycloidalen Curven.

Wiederherstellung und Uebersetzung verschiedener griechischer Inschriften.

Über die Mittel, das Zimmerwerk der Linienschiffe zu verstärken.

Ueber das Spiel des Herzens und der Arterien in dem Phänomen des Kreislaufes.

Theorie der Ebbe und Fluth.

Ueber die Krankheiten der Brust.

Ueber die Reibung an den Axen der Maschinen.

Ueber das gelbe Fieber.

Ueber die Berechnung der Finsternisse.

Grammatische Versuche u. s. w. u. s. w.

Charakter von Young. — Seine Stellung als Arzt. — Seine Mitarbeit am Nautical Almanac. — Sein Tod.

So zahlreiche und mannichfaltige Arbeiten scheinen den Fleiß und das zurückgezogene Leben eines jener Gelehrten erfordert zu haben, wie sie in unserer Zeit bald nicht mehr zu finden sein werden, die von erster Jugend an mit allen Zeitgenossen brechen, um sich ganz in ihr Cabinet zu vergraben. THOMAS YOUNG war im Gegentheil das, was man insgemein einen Mann von Welt nennt. Er besuchte fleißig die glänzendsten Cirkel London's. Die Anmuth seines Geistes, die Eleganz seiner Darstellung hätten schon allein hingereicht, die Aufmerksamkeit auf ihn zu ziehen; nun aber denke man sich jene zahlreichen Versammlungen, in welchen fünf-

zig verschiedene Gegenstände nach einander in wenigen Minuten obenhin besprochen werden und man wird begreifen, welchen Werth für solche eine wahre lebendige Bibliothek haben mußte, wo jeder sofort eine genaue, präzise, gehaltvolle Antwort über jede Art Fragen, die vorgelegt werden konnten, zu erhalten vermochte.

YOUNG hatte sich viel mit den Künsten beschäftigt. Mehrere seiner Abhandlungen geben Zeugniß von tiefen Kenntnissen, die er sich zeitig in der Theorie der Musik erworben hatte. Auch in der Ausübung der Musik brachte er es sehr weit, und ich glaube nicht zu irren, wenn ich sage, daß man unter allen bekannten Instrumenten, selbst den schottischen Dudelsack nicht ausgenommen, nur zwei nennen kann, die er nicht zu spielen wußte. Sein Geschmack für die Malerei entwickelte sich während seines Aufenthaltes in Deutschland. Hier ging er in der prachtvollen Dresdner Sammlung ganz und gar auf. Denn er strebte nicht bloß nach dem leichten Verdienste, gegebene Gemälde mit gegebenen Künstlernamen in zutreffende Beziehung zu setzen; sondern auch die charakteristischen Fehler und Vorzüge der größten Meister, die mehrmaligen Aenderungen ihrer Manier, die materiellen Mittel, mit denen sie arbeiteten, die Modificationen, welche diese Mittel, unter Andern die Farben, durch die Zeit erfahren, beschäftigten ihn abwechselnd. YOUNG studirte mit einem Worte die Malerei in Sachsen, wie er zuvor die Sprachen in seinem eigenen Lande studirt hatte, wie er später die Wissenschaften studirte. Uebrigens ward Alles in seinen Augen zu einem Gegenstande des Nachdenkens und der Untersuchung. Die Universitätsgenossen des berühmten Physikers erinnern sich eines lächerlichen Beispiels dieser seiner Geistesrichtung: sie erzählen, wie sie ihn, an dem Tage, wo er zum ersten Male in Edinburg Unterricht in der Menuet erhielt, beim Eintritt in sein Zimmer beschäftigt fanden, mit Lineal und Zirkel sorgfältig die sich kreuzenden Bahnen der beiden Tänzer zu verzeichnen, mit den Vervollkommnungen, welche ihm diese Figuren zuzulassen schienen.

YOUNG nahm von der Secte der Quäker, der er anfangs angehörte, zeitig die Meinung an, daß die geistigen Anlagen der Kinder ursprünglich viel weniger verschieden sind, als man voraussetzt. *Jeder Mensch hätte das leisten können, was jeder andere Mensch geleistet hat*, war seine Lieblingsmaxime geworden. Und niemals wich er persönlich vor irgendwelcher Art Probe zurück, auf die man sein System stellen wollte. Das erste Mal, als er in Gesellschaft des Enkels des Herrn v. BARCLAY zu Pferde stieg, setzte der Stallmeister, der ihnen folgte, über eine hohe Barrière weg: YOUNG wollte es auch nachthun, fiel aber zehn Schritte weit vom Pferde nieder. Er stand auf, ohne ein Wort zu sagen, machte einen zweiten Versuch, verlor wieder die Bügel, aber kam diesmal nicht über den Kopf des Pferdes hinaus, an den er angeklammert blieb, beim dritten Versuch gelang es dem Schüler, seinem

Liebblingssatze gemäß, zu leisten, was man vor ihm geleistet hatte. Dieser Fall ist hier nur erwähnt worden, weil er sich erst in Edinburg, dann in Göttingen wiederholte, wo es YOUNG noch viel weiter trieb, als man vielleicht glauben mag. In einer dieser beiden Städte brachte es YOUNG in sehr kurzer Zeit dahin, mit einem renomirten Seiltänzer in Geschicklichkeit zu wetteifern; in der andern erlangte er, immer in Folge einer Herausforderung, eine außerordentliche Geschicklichkeit in der Bereiterkunst, die gewiß selbst unter den vollendeten Künstlern, deren Leistungen alle Abende eine so zahlreiche Versammlung in den Circus von Franconi herbeiführen, Aufmerksamkeit erregt haben würde. Und so können die, welche Gefallen an Contrasten finden, sich auf der einen Seite NEWTON vorstellen, den furchtsamen NEWTON wie er im Wagen, aus steter Angst, zu stürzen, nicht anders fuhr, als mit ausgebreiteten Armen, die Hände an beide Wagenthüren geklammert, auf der anderen seinen berühmten Rival, wie er mit der ganzen Sicherheit eines Bereiters von Profession aufrecht auf zwei Pferden dahin galoppirt.

In England muß ein Arzt, wenn er das Zutrauen des Publikums nicht verlieren will, sich jeder Beschäftigung mit wissenschaftlichen oder litterarischen Untersuchungen, welche der Heilkunst fern zu stehen scheint, entschlagen.

YOUNG fügte sich lange diesem Vorurtheile, seine Schriften erschienen unter dem Schleier der Anonymität. Dieser Schleier war aber allerdings sehr durchsichtig. Jede seiner Abhandlungen war in regelmäßiger Reihenfolge mit je zwei von den aufeinander folgenden Buchstaben einer gewissen lateinischen Devise unterzeichnet; aber YOUNG theilte die drei lateinischen Worte allen einheimischen oder fremden Freunden mit, ohne ihnen ein Geheimniß deshalb anzuempfehlen. Wem konnte es übrigens unbekannt bleiben, daß der berühmte Urheber der Theorie der Interferenzen der Secretär der königlichen Societät von London für die auswärtige Correspondenz war; daß er in den Hörsälen der *Institution royale* allgemeine Vorträge über mathematische Physik hielt; daß er in Verbindung mit SIR HUMPHRY DAVY ein wissenschaftliches Journal herausgab u. s. w.? Auch wurde im Grunde die strenge Anonymität nur für die kleinen Abhandlungen beibehalten. Bei wichtigen Gelegenheiten, als z. B. im Jahre 1807 die beiden Quartbände, jeder zu 800 bis 900 Seiten, von ihm erschienen, worin alle Zweige der Naturwissenschaften auf eine eben so neue als tiefe Weise behandelt sind, ließ die Eigenliebe des Verfassers ihn die Interessen des Arztes vergessen, und der Name YOUNG trat mit großen Buchstaben an die Stelle der kleinen lateinischen Buchstaben, die damals an der Reihe waren, und allerdings auf dem Titel dieses kolossalen Werkes sich lächerlich genug würden ausgenommen haben.

YOUNG hatte daher auch, weder zu London noch zu Worthing, wo er die Saison der Seebäder zu-

brachte, eine sehr ausgedehnte ärztliche Praxis. Das Publikum fand ihn zu gelehrt! Man muß auch zugestehen, daß seine medicinischen Vorlesungen, die er z. B. im Hospital von St. Georg hielt, im Ganzen nicht sehr besucht waren. Man hat dies so erklären wollen, daß sie zu gehaltreich, zu tief eingehend waren, und hiermit gewöhnliche Fassungskräfte überstiegen! Könnte man aber diesen Mangel an Erfolg nicht vielmehr der ungemeinen Freimüthigkeit zuschreiben, mit der YOUNG die unbesiegligen Schwierigkeiten hervorhob, die sich im Studium der zahlreichen Störungen unserer gebrechlichen Maschine auf jedem Schritte darbieten?

Glaubt man, daß in Paris, namentlich in einer Zeit, wo Jeder schnell und ohne Anstrengung zum Ziele gelangen will, ein Professor viel Zuhörer behalten würde, wenn er mit Sätzen wie folgt begönne, die ich dem Doctor YOUNG wörtlich entlehne:

„Kein Studium ist so verwickelt, wie das der Medicin. Es übersteigt die Gränzen der menschlichen Erkenntniß. Die Aerzte, die unbekümmert um eine Einsicht in das, was sie sehen, nur immer vorwärts eilen, kommen oft eben so weit, als die, welche mit vorschnellen Verallgemeinerungen die Gränzen der Analogie überschreiten, welche die Beobachtungen gestatten.“

Und wenn der Professor, in demselben Tone fortfahrend, hinzufügte: „In den *Lotterien* der Medicin muß die Aussicht für den Besitzer von zehn Billets offenbar größer sein, als für den, der nur fünf besitzt.“

Würden diejenigen Zuhörer, welche noch nicht nach der ersten Phrase die Flucht ergriffen, nun, nachdem sie als Betheiligte an einer Lotterie dargestellt worden, noch großen Eifer haben verspüren können, sich so viel Billets als möglich, oder um den Gedanken unseres Mitarbeiters auszusprechen, so viel Kenntnisse als möglich zu erwerben?

Ungeachtet seiner Kenntnisse, vielleicht selbst wegen ihrer Unermeßlichkeit, mangelte es doch YOUNG gänzlich an Zuversicht am Krankenbette. Die Nachteile, welche möglicherweise aus der Wirkung des best indicirten Medicamentes hervorgehen können, drängten sich dann in Masse seinem Geiste auf, schienen ihm die Möglichkeit günstiger Erfolge aufzuwiegen, und stürzten ihn in eine, unstreitig sehr natürliche, Unentschiedenheit, welche aber das Publikum immer von der schlimmen Seite faßt. Die nämliche Furchtsamkeit verräth sich in allen Werken YOUNG's, welche von der Medicin handeln. Dieser, durch die Kühnheit seiner wissenschaftlichen Ansichten so hervorragende Mann gibt dann weiter nichts als einfache Kataloge von Thatsachen. Kaum scheint er der Güte seiner Sache zu trauen, mag er den berühmten Doctor RADCLIFFE angreifen, dessen ganzes Geheimniß bei der glänzendsten und glücklichsten Praxis nach seiner eigenen Erklärung darin bestanden hatte, die Mittel in verkehrtem Sinne (*à contresens*) anzuwenden; oder den Doctor BROWN bekämpfen, dem

officielle Beweisstücke, die durch Aerzte von verdientem Rufe in einem Spital gewonnen worden, das unwillkommene Geständniß abgenöthigt hatten, daß die Fieber, ihrem natürlichen Laufe überlassen, im Durchschnitt weder schwerer noch langwieriger verlaufen, als bei Behandlung nach den besten Methoden.

Nachdem YOUNG im Jahre 1818 zum Secretär des Längenbureau ernannt worden war, gab er die medicinische Praxis fast ganz auf, um der Führung des berühmten periodischen Werks, welches unter dem Namen *Nautical Almanac* bekannt ist, die eingehendste Sorgfalt zu widmen. Von dieser Zeit an lieferte das Journal der *Institution royale* alle Vierteljahre eine Fülle von Abhandlungen über die wichtigsten Probleme der Schifffahrtskunst und Astronomie. Ein Band, betitelt: Erläuterungen zur *Mécanique céleste* von LAPLACE; eine gelehrte Abhandlung über Ebbe und Fluth würden überdies mehr als zur Genüge bezeugt haben, daß YOUNG die Stelle, die er angenommen, nicht als eine *Sinecure* betrachtete. Doch ward diese Stelle für ihn eine unerschöpfliche Quelle von Verdrießlichkeiten. Der *Nautical Almanac* war bei seiner Begründung blos für den Dienst der Marine bestimmt. Einige Personen verlangten, man solle außerdem eine vollständige astronomische Ephemeride daraus machen. Da das Längenbureau, mit Recht oder Unrecht, sich nicht sehr geneigt zeigte, auf die vorgeschlagene Veränderung einzugehen, ward es plötzlich der Gegenstand der heftigsten Anklagen. Die Journale aller Farben, Whigs wie Torys, nahmen Theil an dem Streite. Man sahe in der Versammlung der Davy, der WOLLASTON, der YOUNG, der HERSCHEL der KATER und der POND nur noch eine Vereinigung von Individuen (ich citire wörtlich), welche einem *böotischen Einflusse unterliegen*; der ehemals so berühmte *Nautical Almanac* war für die englische Nation ein *Gegenstand der Schmach* geworden; wenn man einen Druckfehler darin entdeckte, woran es in etwas umfangreichen Werken voll Zahlen nie fehlen wird, so sollte gleich die ganze britische Marine von der kleinsten Schalupe bis zum kolossalen Dreidecker, durch Schuld der ungenauen Ziffer im Ocean zu Grunde gehen, u. s. w.

Man hat behauptet, daß der hauptsächlichste Urheber dieser tollen Uebertreibungen so schwere Irrthümer im *Nautical Almanac* erst entdeckte, nachdem er vergebens versucht hatte, dem Längenbureau zugesellt zu werden. Ich weiß nicht, ob die Thatsache richtig ist. Jedenfalls möchte ich mich nicht zum Echo der hämischen Ausbeutung machen, welche dieselbe gefunden hat; denn ich darf nicht vergessen, daß das Mitglied der königlichen Societät¹, das man hierbei im Auge gehabt hat, seit mehreren Jahren einen Theil seines glänzenden Vermögens der Förderung der Wissenschaften widmet. Dieser achtbare Astronom ist wie alle Gelehrte, deren Gedanken sich auf einen einzigen Gegenstand concentrirt haben, in den

¹ Bailly.

Anmerk. d. d. Ausg.

Fehler verfallen, den ich nicht entschuldigen mag, die Wichtigkeit der Idee'n, die er zur Ausführung gebracht haben wollte, durch ein Vergrößerungsglas hindurch zu messen; was man aber namentlich zu tadeln hat, ist, nicht vorausgesehen zu haben, daß die Hyperbeln seiner Polemik für Ernst genommen werden könnten; vergessen zu haben, daß es zu allen Zeiten und in allen Ländern eine große Menge Leute gibt, die, untröstlich über ihre eigene Nullität, alle Gelegenheiten zum Skandal wie eine Beute ergreifen, und unter der Maske des Eifers für das öffentliche Wohl nur zu gern die unwürdigen Nachtreter derjenigen ihrer Zeitgenossen werden, welchen der Ruf eine höhere Stellung anweist. In Rom war derjenige, der zum Angriff auf den Triumphator vorgeschoben wurde, wenigstens ein Sklave; in London ist es ein Mitglied des Hauses der Gemeinen, von welchem berühmte Gelehrte die härteste Schmach zu erdulden haben. Ein schon durch seine Vorurtheile bekannter Gelehrter, der aber bis dahin seine Galle bloß über Productionen französischen Ursprungs ergossen hatte, richtet seinen Angriff gegen die schönsten Namen Englands, und bringt im vollen Parlamente mit lächerlicher Wichtigkeit kindische Anklagen gegen sie zum Vorschein. Minister, deren Rednergabe ganze Stunden lang über die Vorrechte eines *bourg pourri* in Fluß geblieben sein würde, haben nicht ein einziges Wort zur Vertheidigung des Genie, kurz das Längenbureau wird ohne Widerspruch aufgehoben. Tags darauf machen freilich die Bedürfnisse einer zahllosen Marine ihre Stimme gebieterisch geltend, und der ehemalige Secretär des Bureau, der Doctor YOUNG, wird seinen früheren Beschäftigungen zurückgegeben. Doch damit war das Geschehene nicht wieder gut zu machen. blieb er doch getrennt von seinen ausgezeichneten Collegen; war es ihm, dem Manne von Herz, doch nicht erspart worden, hören zu müssen, wie die edelsten Früchte des menschlichen Geistes vor den Vertretern des Landes nach Guineen, Schillingen und Penny's wie Zucker, Pfeffer oder Zimmt taxirt wurden.

Die schon etwas wankende Gesundheit unsers YOUNG verfiel von diesem traurigen Zeitpunkte an mit erschreckender Schnelligkeit immer mehr. Die geschickten Aerzte, die ihn behandelten, verloren bald alle Hoffnung. YOUNG selbst fühlte seinen baldigen Tod voraus und sah ihm mit bewundernswürdiger Fassung entgegen. Bis zu seiner letzten Stunde beschäftigte er sich unausgesetzt mit einem ägyptischen Wörterbuche, welches damals unter der Presse war und erst nach seinem Tode herauskam. Als der Zustand seiner Kräfte ihm nicht mehr gestattete, sich aufzurichten und eine Feder zu führen, corrigirte er die Abzüge mit einem Bleistift. Zu dem Letzten, was er that, gehörte, daß er die Unterdrückung einer talentvoll geschriebenen Broschüre verlangte, welche von einer befreundeten Hand gegen die gerichtet war, die zur Unterdrückung des Längenbureau beigetragen hatten.

YOUNG starb, umgeben von einer Familie, die ihn anbetete, in einem Alter kaum von funfzig Jahren.

Die Section ließ eine Verknöcherung der Aorta finden.

Wenn ich hinter der Erfüllung meiner Aufgabe nicht zu weit zurückgeblieben bin, wenn es mir namentlich gelungen ist, die Wichtigkeit und Neuheit des bewundernswürdigen Gesetzes der Licht-Interferenzen, so wie ich wünschte, in's Licht treten zu lassen, so erblicken Sie jetzt in YOUNG einen der ausgezeichnetsten Geister, auf die England je stolz sein durfte. Ihr Gedanke eilt meinen Worten voran und schon sehen Sie zum Schluß meines historischen Berichts einer Aufzählung der gerechten Ehren entgegen, die dem Urheber einer so schönen Entdeckung zu Theil wurden. Aber mit Bedauern muß ich es sagen, Sie irren in dieser Voraussetzung. Der Tod YOUNG's hat in seinem Vaterlande sehr wenig Wiederklang gefunden. Die Thore von Westminster, von jeher der betitelten Mittelmäßigkeit so zugänglich, sind dem Manne von Genie, der aber nicht Baronet war, verschlossen geblieben. Die Reste THOMAS YOUNG's haben in der bescheidenen Familiengruft seiner Frau, im Dorfe Farnborough, Platz gefunden. Die Gleichgültigkeit der englischen Nation für Arbeiten, die so viel zu ihrem Ruhme beizutragen vermochten, mag befremdend erscheinen, und es läßt sich wohl nach der Ursache davon fragen.

Ich würde der erforderlichen Freimüthigkeit ermangeln und vielmehr Panegyriker als Historiker sein, wenn ich nicht zugestände, daß YOUNG sich der Fassungskraft seiner Leser nicht hinreichend anbequemte, daß die meisten der Schriften, die ihm die Wissenschaft verdankt, an einer gewissen Dunkelheit leiden. Doch konnte die Vergessenheit, in der man sie so lange Zeit gelassen, nicht hierin allein ihren Grund haben.

Die Werke der exacten Wissenschaften haben vor denen der Kunst oder Einbildungskraft einen Vorzug voraus, auf den man schon oft hingewiesen hat. Die Wahrheiten, welche darin enthalten sind, überdauern die Jahrhunderte, ohne von dem Wandel der Mode, ohne von dem Verfall des Geschmacks etwas zu leiden. Von der andern Seite aber, wenn man sich in gewisse Regionen erhebt, auf wie viel Richter darf man rechnen? Als RICHELIEU gegen den großen CORNEILLE eine Meute jener Menschen losließ, welche das Verdienst Anderer zur Wuth aufstachelt, so piffen die Pariser die Seiden¹ des despotischen Cardinals auf's Vollständigste aus und klatschten dem Dichter Beifall. Diese Schadloshaltung ist dem Mathematiker, dem Astronomen, dem Physiker, welche die Gipfel der Wissenschaften pflegen, versagt. Die Zahl ihrer competenten Beurtheiler steigt in ganz Europa niemals über sieben bis acht. Gesetz nun, diese seien ungerecht, gleichgültig oder gar eifer-

¹ Seide aus Voltaires Mahomet entlehnte Bezeichnung für den blind ergebenen Anhänger eines Fanatikers.

süchtig, wie es, meine ich, wohl vorgekommen ist, so wird das Publikum, welches hier nur auf das Wort glauben kann, nicht erfahren, daß D'ALEMBERT das große Phänomen der Vorrückung der Nachtgleichen mit dem Princip der allgemeinen Schwere in Beziehung gesetzt hat, daß LAGRANGE die physische Ursache der Libration des Mondes ergründet hat, daß seit den Untersuchungen von LAPLACE die Beschleunigung der Bewegung dieses Gestirnes sich mit einer besonderen Aenderung in der Gestalt der Erdbahn verknüpft zeigt u. s. w. So gewinnen die wissenschaftlichen Zeitschriften, falls sie von Männern von anerkanntem Verdienste redigirt werden, bei gewissen Gegenständen einen Einfluß, der oft sehr nachtheilig werden kann. Und ich glaube, daß man dies namentlich auf denjenigen Einfluß beziehen kann, den das Edinburger Review manchmal geübt hat.

Unter der Zahl der Mitarbeiter dieses berühmten Journals stand anfangs in erster Reihe ein junger Schriftsteller, welchem die Entdeckungen NEWTON'S eine heiße Bewunderung eingeflößt hatten. Dieses so natürliche, so gerechte Gefühl ließ ihn leider Alles verkennen, was die Lehre von den Interferenzen Wahrscheinliches, Sinnreiches, Fruchtbares enthält. Der Urheber dieser Theorie hatte vielleicht nicht immer gehörig Bedacht genommen, seine Entscheidungen, seine Behauptungen, seine Kritiken in die höflichen Formen zu kleiden, von denen ein gutes Recht niemals zu leiden hat, und die überdies dem unsterblichen Verfasser der *Philosophia naturalis* gegenüber zur gebieterischen Pflicht wurden. Dafür ward nun die Vergeltung mit Zinsen gegen ihn geübt; das *Edinburgh Review* griff den Gelehrten, den Schriftsteller, den Mathematiker, den Experimentator mit einer in wissenschaftlichen Streitigkeiten fast beispiellosen Heftigkeit und Bitterkeit des Ausdrucks an. Das Publikum hält sich gewöhnlich auf der Hut, wenn man in einer so leidenschaftlichen Sprache zu ihm spricht; diesmal aber ging es gleich ohne Rückhalt auf die Ansichten des Journalisten ein, ohne daß man es deshalb der Leichtfertigkeit zeihen konnte. In der That war der Journalist nicht einer jener unbärtigen Aristarchen, die durch keine vorbereitenden Studien zu ihrem Berufe befähigt werden. Mehrere gute Abhandlungen, welche von der königlichen Societät genehmigt worden, legten Zeugniß von seinen mathematischen Kenntnissen ab und hatten ihm eine ausgezeichnete Stellung unter den Physikern, denen die experimentale Optik verpflichtet ist, gesichert; der Gerichtshof von London erklärte ihn schon für eines seiner glänzendsten Lichter. Die Whigs des Hauses der Gemeinen sahen in ihm den scharfen Redner, der in den Parlamentskämpfen oft der glückliche Gegner von CANNING war; kurz es war der künftige Präsident der Pairskammer; es war der gegenwärtige Lordkanzler¹.

¹ Da mir die Journale manchmal die Ehre erwiesen haben, sich mit den vielen Beweisen von Wohlwollen und Freundschaft zu beschäftigen, welche Lord

Was ließ sich ungerechten Kritiken, die von so hoher Stelle kamen, entgegensetzen? Ich weiß wohl, daß manche Geister in dem Bewußtsein ihres guten Rechtes ihre festeste Stütze finden; in der Gewißheit, daß über kurz oder lang die Wahrheit triumphiren wird; aber ich weiß auch, daß man wohl thut, nicht zu sehr auf solche Ausnahmen zu rechnen.

Man höre z. B., wie selbst GALILEI mit halber Stimme nach seiner Abschwörung sagte:

„E pur si muove!“

und man lege in diese unsterblichen Worte keinen Gedanken der Zukunft; vielmehr sind sie der Ausdruck des schwersten Unmuths, der die Seele des berühmten Greises füllte. Auch YOUNG zeigte sich bei der Abfassung einiger Seiten, die er als Antwort auf das Edinburger Review veröffentlichte, tief entmuthigt. Die Lebhaftigkeit, die Heftigkeit seiner Ausdrücke verdeckten nur schlecht das Gefühl, dem er unterlag. Uebrigens beeilen wir uns hinzuzufügen, es wurde ihm endlich Gerechtigkeit, volle Gerechtigkeit zu Theil! Seit einigen Jahren sah die ganze Welt in ihm eine der vornehmsten Celebritäten unserer Zeit. Und zwar war es Frankreich (YOUNG selbst liebte es anzuerkennen), von wo das Signal dazu ausging, ihm diese späte Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Ich füge noch bei, daß in jener frühen Epoche, wo die Lehre der Interferenzen weder in England, noch auf dem Continente Anhänger gewonnen hatte, YOUNG in seiner eigenen Familie Jemand fand, der ihn verstand und dessen Beistimmung ihn über die Zurücksetzung, die er von Seiten des Publikums erfuhr, hätte trösten können. Die ausgezeichnete Person, für die ich hier die Dankbarkeit aller Physiker Europa's in Anspruch nehme, möge mich entschuldigen, wenn ich meiner Indiscretion noch die Krone aufsetze.

Im Jahre 1816 machte ich mit meinem gelehrten Freunde, Herrn GAY-LUSSAC, eine Reise nach

BROUGHAM mir im Jahre 1834 sowohl in Schottland als Paris gegeben, so glaube ich noch ein paar Worte der Erklärung hier beifügen zu müssen. Die Rede auf den Doctor YOUNG wurde in einer öffentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 26. Nov. 1832 gelesen; zu dieser Zeit war ich noch niemals mit dem Verfasser des Edinburger Review in persönliche Beziehung getreten; also würde jede Beschuldigung der Undankbarkeit verfehlt sein. Vielleicht ließ sich sagen, daß ich doch, als ich die Arbeit dem Druck übergab, Alles, was auf eine so mißliebige Polemik Bezug hatte, unterdrücken konnte. In der That hätte dies geschehen können, und es war mir selbst der Gedanke gekommen; doch verzichtete ich bald darauf. Ich kenne zu gut die erhabenen Gesinnungen meines berühmten Freundes, um zu besorgen, daß er Anstoß an meiner Freimüthigkeit in einer Sache nehmen könne, wo nach meiner tiefen Überzeugung der unermessliche Umfang seines Geistes doch den Irrthum nicht ausgeschlossen hat. Die Huldigung, die ich dem edlen Charakter des Lord BROUGHAM zolle, indem ich diese Stelle in der Lobrede auf den Doctor YOUNG heute veröffentliche, spricht meines Erachtens an sich zu laut, als daß ich es für nöthig halten sollte, noch etwas hinzuzufügen.

England. FRESNEL hatte damals eben seine wissenschaftliche Laufbahn in glänzendster Weise mit seiner Abhandlung über die Diffraction begonnen. Diese Arbeit, die nach unserer Ansicht einen Cardinalversuch enthielt, mit dem die NEWTON'sche Theorie über das Licht nicht mehr bestehen konnte, ward natürlich der erste Gegenstand unserer Unterhaltungen mit dem Doctor YOUNG. Wir waren erstaunt über die vielen Beschränkungen, die er unseren Lobeserhebungen beifügte, als er uns endlich erklärte, daß der Versuch, von dem wir so großes Aufhebens machten, schon im Jahre 1807 in seinem Werke über Naturphilosophie¹ aufgezeichnet war. Diese Behauptung schien uns nicht gegründet, und es entstand eine lange und umständliche Erörterung darüber. Madame YOUNG war dabei gegenwärtig, ohne, wie es schien, irgend Theil daran zu nehmen; da wir aber wußten, daß die wirkliche kindische Furcht, sich den lächerlichen Spitznamen der *Blaustrümpfe* zuzuziehen, die englischen Damen in Gegenwart von Fremden sehr zurückhaltend macht, so wurden wir unseres Verstoßes gegen die gute Lebensart erst gewahr, als Madame YOUNG plötzlich ihren Platz verließ. Wir fingen an, uns in Entschuldigungen bei ihrem Gemahl zu erschöpfen, als wir sie, mit einem gewaltigen Quartbande unter dem Arme, wieder eintreten sahen. Es war der erste Band des Werkes über Naturphilosophie. Sie legte es auf den Tisch, schlug, ohne ein Wort zu sagen, S. 787 auf, und zeigte uns mit dem Finger eine Figur, wo der krummlinige Gang der Beugungsstreifen, welchem die Discussion galt, theoretisch festgestellt ist.

Ich hoffe, man wird mir diese kleinen Details verzeihen. Ist das Publikum nicht schon durch zu viel Beispiele gewöhnt worden, die Zurücksetzung, die Ungerechtigkeit, die Verfolgung, das Elend als den natürlichen Lohn derer zu betrachten, welche ihre Nachtwachen der Arbeit für den Fortschritt des menschlichen Geistes widmen! Vergessen wir also nicht, auf die Ausnahmen hinzuweisen, wenn sich deren darbieten. Wollen wir, daß die Jugend sich mit Eifer geistigen Arbeiten hingebe, zeigen wir ihr, daß der Ruhm, der sich an große Entdeckungen knüpft, manchmal auch etwas von Ruhe und Glück mitführt. Ja, suchen wir aus der Geschichte der Wissenschaften so viel als möglich von den Blättern, die ihrem Glanze Eintrag thun, zu reißen. Denken wir uns, daß GALILEI in den Gefängnißhöhlen der Inquisition eine freundliche Stimme hörte, die ihn von der lohnenden Anerkenntniß, welche die Nachwelt seinem Andenken zolle, schon zum Voraus etwas kosten ließ; daß FRÉRET hinter den dicken Mauern der Bastille schon von der gelehrten Welt vernahm, welche ruhmvolle Stelle ihm unter den Gelehrten, auf welche Frankreich stolz ist, aufbehalten war; daß BORELLI, bevor er im Spital starb, in der Stadt Rom manchmal

¹ Die Engländer verstehen bekanntlich unter Naturphilosophie, anders als die Deutschen, die Naturwissenschaften.
Ann. d. d. Ausg.

Schutz gegen die Unbilden der Witterung, ein wenig Stroh, sein Haupt darauf zu legen, fand; daß endlich KEPLER, der große KEPLER, niemals die Qualen des Hungers zu erdulden hatte.

* *
*

Es ist ein glücklicher Gedanke des Herausgebers dieser Zeitschrift gewesen, das Andenken dieses wahrhaft genialen Mannes durch den Abdruck von ARAGOS vortrefflicher Rede zu pflegen. Denn ARAGO war selbst ein starker Geist, ein feiner und liebevoll sich einfühlender Psychologe und noch dazu ein Zeitgenosse YOUNGS, der instande ist, uns nicht nur dessen Leistungen, sondern auch dessen sympathische und lebensstrotzende Persönlichkeit nahe zu bringen.

Von den beiden großen Gedankenleistungen YOUNGS hat ARAGO nur diejenige klar erkannt, welche sich auf die Erklärung der Interferenz und Beugung des Lichtes bezieht, nicht aber jene, die sich auf die Erklärung der Mannigfaltigkeit unseres Farbenerlebens bezieht.

Der Grund ist einfach. YOUNG gehörte zu jenen seltenen phantasiebegabten Geistern, bei welchen die Ausdauer an der Ausarbeitung ihrer Ideen- — oder sagen wir kurz das Sitzfleisch — dem Reichtum ihrer originellen Gedankenwelt nicht Genüge leisten kann. Es bedurfte wissenschaftlicher Begabungen ersten Ranges — FRESNEL und HELMHOLTZ —, um jene zwei großen Gedanken so weit auszugestalten, daß sie von der wissenschaftlichen Welt assimiliert werden konnten. FRESNEL hatte das Seine getan, als ARAGO schrieb, HELMHOLTZ ließ noch ein paar Jahrzehnte auf sich warten. ARAGO hat also nur YOUNGS ersten großen Gedanken voll würdigen können, nicht aber den zweiten. Was ihm möglich war, leistete er mit erquickender Sympathie und Grazie.

Nicht ohne eine gewisse Schadenfreude habe ich als ein Kind unserer Generation bei der Lektüre der ARAGOSchen Rede gemerkt, daß die Männer der Wissenschaft schon damals von der Schwäche nationalistischer Engherzigkeit keineswegs frei waren; wir brauchen uns also heute nicht wie aus dem Paradies Vertriebene vorzukommen. Ich hoffe aber, daß uns dieser Trost keine volle Befriedigung spenden wird. ALB. EINSTEIN.

* *
*

Wenn hier auf den Wunsch des Herausgebers TH. YOUNGS Verdienste auf optischem Gebiete hervorgehoben werden sollen, so muß man in erster Linie auf die, auch von ARAGO höchlich bewunderte Arbeit von 1800/1801 über den Akkommodationsmechanismus im Auge hinweisen. Gewiß handelt es sich dabei zunächst um eine in der fabelhaft kurzen Zeit von drei Monaten durchgeführte Experimentaluntersuchung des eigenen Auges, aber YOUNG ging rein optischen Erwägungen

dabei nicht aus dem Wege; ganz im Gegenteil.

Und so hat er, gleichsam nebenbei, wohl als erster analytische Formeln entwickelt, die astigmatischen Büschel längs schiefen Hauptstrahlen rechnerisch zu verfolgen. Er benutzte sie dazu, die astigmatischen Bildschalen der fernen Dingebene für ein ganz weit ausgedehntes Gesichtsfeld in seinem schematischen Auge ziffernmäßig zu bestimmen. Da er die Abstände der drei brechenden Flächen — diese bildeten sein schematisches Auge — bei Annahme eines an dem vorderen Linsenscheitel liegenden Hauptstrahlenkreuzungspunkts genau berücksichtigte, so hat er also im letzten Jahre des 18. Jahrhunderts ein Rechenbeispiel von derselben Anlage ziffernmäßig durchgeführt, die seit 1888 für die Entwicklung der neuzeitigen Aufnahmelinse von so gewaltiger Bedeutung geworden ist.

Nebenbei kann bemerkt werden, daß er zwar mit seinem geistvoll geplanten Optometer den astigmatischen Fehler seines eigenen Auges festgestellt, aber die große Bedeutung dieses verbreit-

teten Augenfehlers nicht erkannt hat. Da sein nur geringer Astigmatismus ihn an sehr zuverlässigen Beobachtungen nicht hinderte, so ist er zu seinem Ausgleich bei dem ganz behelfsmäßigen älteren Mittel durch Schiefstellung des Brillenglases geblieben.

Bei den Verdiensten YOUNGS um die Lehre von der Beugung sollte wohl hervorgehoben werden, daß er — anders als ÁRAGO — von den sorgfältigen Beobachtungen und Messungen FRAUNHOFERS Kenntnis nahm und mit Ungeduld dessen Interferometer erwartete, um die erstaunlich genauen Messungen der Längen der Lichtwellen zu wiederholen. Wenn man beachtet, daß FRAUNHOFER mit seiner zweiten Messungsreihe (Naturwiss. 1926, Nr 14, 532 l) eine Genauigkeit erreicht hat, die für vierzig Jahre unübertroffen blieb, so würde man gern YOUNGS Urteil kennen; doch scheinen seine Äußerungen über das FRAUNHOFERSche Gerät, das er vermutlich bald nach der Bestellung erhalten hat, nicht bekannt geworden zu sein.

V. ROHR.

Zuschriften.

Der Herausgeber bittet, 1. im Manuskript der *Zuschriften* die Notwendigkeit einer raschen Veröffentlichung an dieser Stelle zu begründen, 2. die Mitteilungen auf einen Umfang von *höchstens* einer Druckspalte zu beschränken. Bei längeren Mitteilungen muß der Verfasser mit Ablehnung oder mit Veröffentlichung nach längerer Zeit rechnen.

Für die Zuschriften hält sich der Herausgeber nicht für verantwortlich.

Feinstruktur

der Hauptseriendoublets des Caesiums.

In einer Notiz¹ bemerken FILIPPOV und GROSS „Die Bedingungen, bei welchen JACKSON arbeitete, schließen die Möglichkeit einer Selbstumkehr nicht aus“. Damit wollen sie behaupten, daß meine Arbeit² nicht bewies, daß die von mir beobachtete und sehr genau ausgemessene Feinstruktur der Hauptserienlinien des Caesiums nicht bloß eine Selbstumkehr einfacher Linien war.

Dies ist ganz und gar nicht der Fall; denn wie ich es in meiner Arbeit betont habe, konnte ich jedes Komponent der Feinstrukturdoublets selbstumgekehrt beobachten; d. h. ich beobachtete zwei Feinstrukturlinien, welche jede einzeln entweder einfach oder selbstumgekehrt erschien, je nach der Temperatur des Rohres. Bei tiefem Druck des Caesiumdampfes waren zwei einfache Feinstrukturlinien vorhanden; bei höherem Druck zwei selbstumgekehrte Feinstrukturlinien.

Dieses habe ich alles in meiner Arbeit deutlich erklärt; denn es war gerade diese Beobachtung, die es zweifellos bewiesen hat, daß die frühere Aussage³ von FILIPPOV und GROSS — daß die Linien der Hauptserie des Caesiums einfache selbstumgekehrte Linien seien — falsch sei.

Auf diesen Fall lenke ich die Aufmerksamkeit, weil es mir scheint, daß FILIPPOV und GROSS ganz in Unrecht diesen Punkt verschwiegen haben.

Oxford, Clarendon Laboratory, den 14. Februar 1929.
D. A. JACKSON.

¹ A. FILIPPOV und E. GROSS, Naturwiss. 17, 121 (1929).

² D. A. JACKSON, Proc. roy. Soc. Lond. A 121, 432 (1928).

³ A. FILIPPOV, Z. Physik 42, 497 (1927).

Wir bedauern sehr, daß JACKSON unsere Notiz anders verstanden hat, als sie gemeint war. Wir bezweifeln gar nicht, daß JACKSON als erster die Feinstruktur der Hauptserienlinien des Caesiums festgestellt hat. Das ist in unserer Notiz deutlich gesagt.

Da aber 1. die Selbstumkehr in weiten Röhren sehr beständig ist¹, 2. sie bei Anwesenheit von Feinstruktur verschiedene Formen annehmen kann und 3. der Einfluß der Anregungsbedingungen auf die Struktur der Linien zuweilen beobachtet wurde², so hielten wir es für nicht überflüssig, über unsere Beobachtungen der Absorption in unangeregtem Cs-Dampf zu berichten.

Leningrad, Optisches Staatsinstitut, März 1929.

A. FILIPPOV. E. GROSS.

Die Intensität der sekundären Streustrahlung („Raman-Linien“).

Seit der experimentellen Entdeckung von C. V. RAMAN und K. S. KRISHNAN und von GR. LANDSBERG und L. MANDELSTAMM wurde, mindestens implizit, schon die Anschauung vertreten, eine starke sekundäre Streustrahlung müsse einer starken Ultrarotabsorptionsstelle im Molekülspektrum entsprechen (und umgekehrt). Daß dies nicht immer der Fall sein muß, ist am Beispiel des Quarzes und neuerdings des Gases CO₂³ klar geworden.

¹ L. JANICKI, Ann. Physik 19, 36 (1906).

² G. WENDT, Ann. Physik 37, 535 (1912). — H. NAGAOKA, Y. SUGIURA and T. MISHIMA, Jap. J. Phys. 2, 121 (1923). — M. HAMY, Rev. d'Opt. 3, 488 (1924). — E. GROSS und A. TEREIN, Nature (Lond.) 116, 280 (1925).

³ F. RASETTI, Nature (Lond.) 1929, 9 Febr. Zwei fundamentale Ultrarotfrequenzen des Moleküls (2,7 μ und 4,25 μ) sowie ihre Obertöne sind im Ramanpektrum nicht zu finden; ihre Kombinationsfrequenz aber ist vertreten.

Theoretisch liegt die Sache sehr einfach. Auf Grund der Vorstellungen der alten Quantentheorie gaben schon H. A. KRAMERS und W. HEISENBERG¹ die folgende Intensitätsformel für die „Smekalsprünge“, die übrigens auch identisch nach den neueren Methoden gefunden wird:

$$\mathfrak{M}_{+1}(pq) = \frac{1}{2h} \sum_k \left(\frac{\mathfrak{M}_0(pk) (\mathfrak{E} \mathfrak{M}_0(kq))}{\nu_0(kq) \pm \nu} - \frac{\mathfrak{M}_0(kq) (\mathfrak{E} \mathfrak{M}_0(pk))}{\nu_0(pk) \pm \nu} \right)$$

$$\nu_{+1}(pq) = \nu_0(pq) \pm \nu \geq 0$$

wo \mathfrak{E} die Amplitude des elektrischen Vektors und ν die Frequenz des einfallenden Lichtes, $\nu_0(pq)$ und $\nu_{+1}(pq)$ bzw. $\mathfrak{M}_0(pq)$ und $\mathfrak{M}_{+1}(pq)$ die Frequenz und Momentanamplitude des beim „Übergang“ $p \rightarrow q$ spontan ausgestrahlten bzw. gestreuten Lichtes darstellen. $\mathfrak{M}(qp)$ ist konjugiert komplex zu $\mathfrak{M}(pq)$ und $\nu(qp) = -\nu(pq)$. Die Summe ist über alle möglichen stationären Zustände k des Moleküls auszuführen. Für $q = p$ hat man das seit TYNDALL bekannte „primäre“ (ohne Frequenzänderung) gestreute Licht. Aus der Formel ist zu ersehen, daß *a priori keine unmittelbare Beziehung* besteht zwischen der „Intensität“ $|\mathfrak{M}_0(pq)|^2$ einer Absorptionsstelle und der entsprechenden Streustrahlung $|\mathfrak{M}_{+1}(pq)|^2$.

Unter gewöhnlichen experimentellen Bedingungen wird mit sichtbarer Frequenz bestrahlt; der Anfangszustand p ist der Elektronen- und der Oszillationsgrundzustand des Moleküls; der Endzustand q ist auch der Elektronengrundzustand, entspricht aber meistens dem ersten angeregten Oszillationsniveau.

Als Resultat einer Diskussion der obigen Formel, die in der Zeitschrift für Physik erscheinen soll, ergibt sich ganz allgemein für zweiatomige Moleküle (ν sichtbar), daß die Intensitäten der sekundären (RAMAN) und der primären (TYNDALL) Streustrahlung sich verhalten wie die kleinste Frequenz des Rotationspektrum ($\nu_r = \frac{h}{4\pi^2 I}$; I , Trägheitsmoment) zu der Oszillationseigenfrequenz ν_s des Moleküls (also ein Verhältnis von ca. 10^{-2} bis 10^{-3}). Dies gilt für die um die Frequenz ν_s verschobene sekundäre Linie; für die um die Oberfrequenz $n\nu_s$ verschobene Linie wird das Verhältnis um die entsprechende Größenordnung $\left(\frac{\nu_r}{\nu_s}\right)^n$ kleiner. Dieses Ergebnis scheint wohl mit den Resultaten von J. C. McLENNAN und J. H. McLEOD² übereinzustimmen; sie fanden nämlich in flüssigem Sauerstoff und Stickstoff eine starke sekundäre Linie für $n = 1$ und eine schwache für $n = 2$.

Leipzig, März 1929. C. MANNEBACK.

Durchgang und Reflexion langsamer Elektronen an Metallen.

Beim Durchgang langsamer Elektronen (40–4 Volt) durch dünne Metallfilme wurden für die verschiedenen Metalle charakteristische Absorptionsmaxima gefunden, wenn man nur diejenigen Elektronen mißt, die die Folie ohne wesentliche Geschwindigkeitsverluste durchlaufen haben. Dieselben Maxima treten auch bei Reflexion langsamer Elektronen an den gleichen Metalloberflächen auf. Ein Beispiel der Ergebnisse gibt Fig. 1 für die Elemente der Kupferreihe.

¹ Z. Physik 31, 681 (1925).

² Nature (Lond.) 1929, 2 Febr.

In Fig. 1 bedeutet: $A = 1 - \frac{J}{J_0}$, wenn J_0 = auf die Metalloberfläche auftreffende Elektronen und J = ohne Geschwindigkeitsverlust durchgegangene Elektronen; R = Verhältnis der ohne Geschwindigkeitsverlust reflektierten Elektronen zu den auftreffenden Elektronen; R und A in willkürlichen Einheiten; V = Geschwindigkeit der auftreffenden Elektronen in Volt.

Man erkennt: 1. die Absorptionskurven der Metalle für langsame Elektronen zeigen Maxima, die für das Metall charakteristisch sind. 2. Die Maxima der Absorption werden in Reflexion bei den gleichen Voltgeschwindigkeiten wiedergefunden. Die kleinen Verschiebungen, bis zu 1 Volt, sind wohl als verschiedene Kontaktpotentiale bei Reflexion gegenüber Absorption zu erklären.

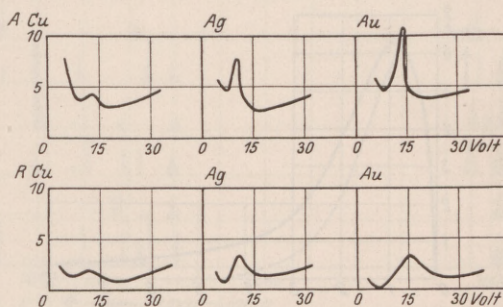


Fig. 1.

A = Absorption } langsamer Elektronen.
R = Reflexion }

Diese Gesetzmäßigkeiten treten bei allen untersuchten Elementen der verschiedenen Vertikalreihen des periodischen Systems auf. Die Lage der Maxima ist praktisch unabhängig vom Winkel zwischen Faradaykäfig und Folie.

Man findet also hier für Elektronen das optische Gesetz wieder: Was gut absorbiert, reflektiert auch gut bei gleicher Energie des Elementarteilchens (Lichtquant oder Elektron).

Die Identifizierung der Absorptionsmaxima (bzw. Reflexionsmaxima) mit bekannten Größen des Atoms ist noch nicht möglich. Wahrscheinlich handelt es sich um die Absorptionsbanden der äußeren Dispersions-elektronen der Metallatome, die vielleicht in ihrer Voltlage durch das Gitter etwas modifiziert sind. Es wäre daher zu erwarten, daß man die gleichen Absorptionsbanden (bzw. Reflexionsbanden) bei den der Elektronenenergie entsprechenden ultravioletten Wellenlängen wiederfinden wird, falls nicht innere Gitterfelder eine gesetzmäßige Verschiebung der elektrisch gemessenen zu den optisch gemessenen Banden hervorgerufen.

Eine eingehende Veröffentlichung der Ergebnisse erfolgt anderenorts.

Berlin-Reinickendorf, Forschungs-Institut der AEG, den 9. März 1929. E. RUPP.

Die elastische Streuung von Elektronen in Argon und der Ramsauereffekt.

Unter elastischer Streuung von Elektronen verstehen wir die Streuung ohne merklichen Energieverlust. Diese läßt sich nach der von FAXÉN und dem

Verf.¹ früher gegebenen Theorie berechnen, sobald das mittlere Potentialfeld des stoßenden Atoms und seine Polarisation durch das stoßende Elektron bekannt sind. Solche Berechnungen sind jetzt für Argon durchgeführt. Als Ausgangspunkt für die Berechnung diente das atomare Feld des Argons wie es von D. R. HARTREE² nach seiner Methode des „self-consistent field“ berechnet wurde. Herr HARTREE war so freundlich, mir dieses Feld noch vor der Publikation zur Verfügung zu stellen, wofür ihm bestens gedankt sei. Die Polarisation wurde in großem Abstand gleich der bekannten optischen Polarisation gewählt mit der zweifachen potentiellen Energie $\frac{10,819}{r^4}$, bei kleineren r wurde sie ähnlich der von SUGIURA³ berechneten Polarisation des Na^+ auf Null extrapoliert. In Fig. 1 ist das verwendete

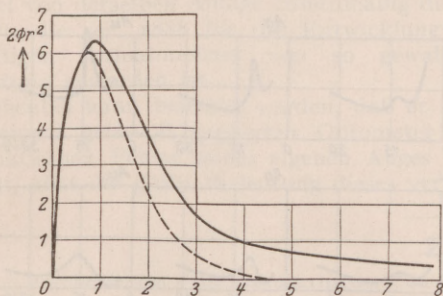


Fig. 1. Das Atomfeld des Argon, — — — nach HARTREE, — mit Polarisation. Als Ordinate ist die Größe $2\phi r^2$ verwendet, wo ϕ das mittlere Potential im Abstand R vom Atomzentrum bedeuten.

Atomfeld mit Polarisation, und in Fig. 2 die berechneten Wirkungsquerschnitte als Funktion der Geschwindigkeit, zusammen mit der experimentellen Kurve (nach

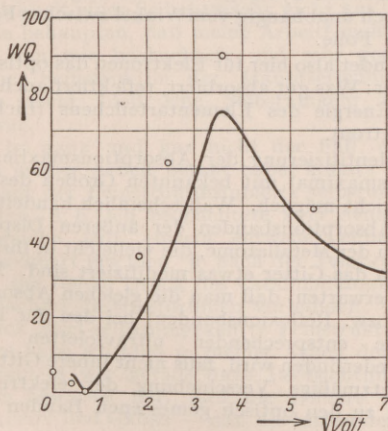


Fig. 2. Der Wirkungsquerschnitt des Argon, — experimentell nach BRÜCHE, ○ berechnet. Ordinaten sind cm^2/cm^3 bei 1 mm Hg und 0°C . Abszissen sind Geschwindigkeiten der stoßenden Elektronen in $\sqrt{\text{Volt}}$.

¹ H. FAXÉN und J. HOLTSMARK, Z. Physik 45, 307 (1927) (I); J. HOLTSMARK, Z. Physik 48, 231 (1928) (II) und 52, 485 (1928) (III); Kgl. Vidsk. Selsk. Forh. 2, 11 (1929).

² D. R. HARTREE, Proc. Cambridge philos. Soc. 24, Pt. I, 89, 111 (1928).

³ Y. SUGIURA, Philosophic. Mag. (7) 4, 495 (1927).

BRÜCHE¹) dargestellt. Man bemerkt, daß die Theorie den allgemeinen Verlauf der Kurve richtig wiedergibt. Die noch vorhandene Abweichung läßt sich wohl durch Änderung der Polarisation etwas verbessern. Die Annahme einer festen Polarisation bei allen Geschwindigkeiten, wie sie hier gemacht wurde, ist natürlich nicht streng richtig, die gute Übereinstimmung der beiden Kurven zeigt, daß sie einigermaßen erlaubt ist.

Die Berechnungen lassen sich leichter mit dem Experiment vergleichen wenn experimentelle Kurven für die Abhängigkeit des Streuvermögens vom Streuwinkel vorliegen, weil man dann die Streuung der verschiedenen Ordnungen (vgl. II) trennen kann. Aus den bekannten Streukoeffizienten der Ordnungen läßt sich dann rückwärts auf das Atomfeld schließen. Die Methode dürfte für eine experimentelle Bestimmung des Atomfeldes von Wert sein.

Der Wirkungsquerschnitt der senkrechten Ablenkung ist von KOLLATH² bei Argon gemessen. Er findet ein Maximum bei etwa $2,4 \sqrt{\text{Volt}}$. Unsere Berechnung liefert eine Kurve mit einem Maximum bei etwa $2,2 \sqrt{\text{Volt}}$, die jedoch etwas steiler nach größeren $\sqrt{\text{Volt}}$ abfällt als die KOLLATHSche. Auch diese Übereinstimmung muß als befriedigend bezeichnet werden.

Eine ausführliche Mitteilung soll demnächst an anderer Stelle erscheinen.

Trondhjem, Fysisk Institut, den 16. März 1929.
J. HOLTSMARK.

Der Ramaneffekt an isomeren organischen Substanzen.

Mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten, die sich der Deutung der in den Ramanlinien³ sich äußernden Molekülfrequenzen entgegenstellen, dürfte es von Interesse sein, wenn kurz über das Verhalten isomerer Substanzen berichtet wird; wobei also Moleküle miteinander verglichen werden, bei denen sich gleiche Konstituenten in verschiedener Gruppierung zu Komplexen von mehr oder weniger verschiedenem chemischen Verhalten zusammensetzen. In Fig. 1 wurde die Lage der Ramanlinien entlang der Achse der Wellenzahlen

$$\nu' \left[\nu' = \frac{\nu}{c} = \frac{1}{\lambda} \text{ cm}^{-1} \right]$$

(ν = Frequenz, c = Lichtgeschwindigkeit, λ = Wellenlänge) eingetragen. Die Höhe und Breite der Linien ist insofern ein ungefähres Maß ihrer Intensität, als die allen Substanzen gemeinsame Linie bei $\nu' = 2940 = 5$ gesetzt, alle andern Intensitäten auf diesen Wert bezogen und Werte unter 1 nicht mehr unterschieden, von 1–5 durch die Linienhöhe, über 5 durch Linienverdickung angedeutet wurden. Am Kopf jeder der zur einfacheren Kennzeichnung numerierten Zeilen stehen Name, Struktur und Summenformel der betreffenden Substanz. Außer den isomeren Gruppen 1 und 2, 3 und 4 und 5, 8 und 9 und 10 sind unter Nr. 6 und 7 zu Vergleichszwecken noch Benzol und Toluol

¹ E. BRÜCHE, Ann. Physik 81, 537 (1926); 82, 25 (1927); 82, 912 (1927).

² R. KOLLATH, Ann. Physik (4) 87, 259 (1928).

³ Über den Ramaneffekt vgl. man etwa den einführnden Artikel von P. PRINGSHEIM, Naturwiss. 16, 597 (1928). — Ferner A. SMEKAL, Naturwiss. 16, 612, (1928). — M. BORN, Naturwiss. 16, 673 (1928). — G. LANDSBERG und L. MANDELSTAMM, Naturwiss. 16, 557, 772 (1928). — M. CZERNY, Naturwiss. 17, 12 (1928).

eingetragen¹. Isomer im engen Sinne sind nur die 3 Xylole 8, 9 und 10, sowie die beiden Ester 4 und 5; jedoch unterscheiden sich auch die letzteren beiden dadurch, daß die vorkommenden C-H-Bindungen nicht gleichwertig sind. Nr. 1 gegen 2, sowie 3 gegen 4 und 5 unterscheiden sich trotz jeweils gleicher Summen-

werte überdies nach den Quadraten ganz- oder halbzahlicher Laufzahlen ansteigen. Doch sehen wir derartige zahlenmäßige Zusammenhänge solange als zufällig an, als sie nicht von einem einheitlichen theoretischen Standpunkt aus gefordert, an einem größeren Beobachtungsmaterial geprüft und mindestens größten-

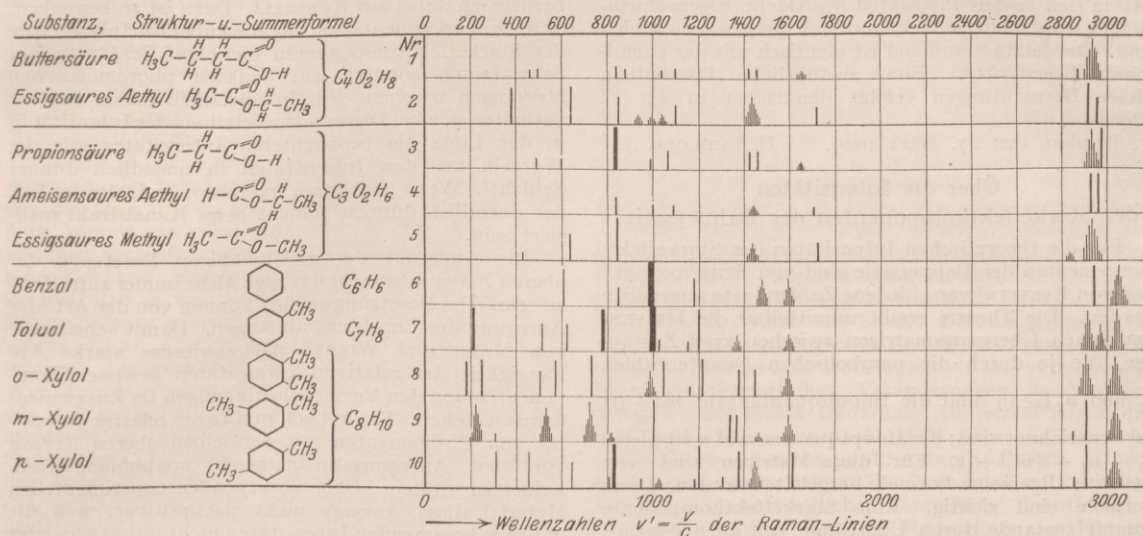


Fig. 1. Die Ramanlinien in isomeren organischen Substanzen.

formel durch die vorkommenden Bindungen, indem die Säuren 1 und 3 je eine O-H-Bindung aufweisen.

Rein deskriptiv läßt sich feststellen: 1. Die Spektren der nichtisomeren, aber homologen Substanzen 1 und 3 oder 2 und 5 sind einander weit ähnlicher als die der „pseudoisomeren“ Substanzen 1 und 2 oder 3 und 5 oder 4 und 5; hier geht die Ähnlichkeit des Spektrums parallel mit der Ähnlichkeit der chemischen Funktion. 2. An den aromatischen isomeren Substanzen 8–10 sieht man, daß die spektralen Unterschiede, die durch reine Ortsveränderung der Gruppen im Molekül hervorgerufen werden, so anwachsen können, daß auch die Homologenähnlichkeit verwischt wird. Während sich in 7 und 8 die chemische Verwandtschaft auch spektral noch äußert, ist das mit o-Xylol chemisch fast identische p-Xylol sowohl von diesem als vom Toluol deutlich verschieden. 3. Die Unterschiede treten im wesentlichen bei den Wellenzahlen unter 1400 auf. 4. Dieses unter 1–3 beschriebene Verhalten entspricht im wesentlichen den in der Ultrarotspektroskopie gemachten Erfahrungen; als ein augenfälliger Unterschied gegenüber diesen sei das Ausfallen aller nach den Ultrarotmessungen zu erwartenden Linien im Bereich zwischen $\nu' = 2800$ und $\nu' = 1800 \text{ cm}^{-1}$ bemerkt.

Über diese qualitative Beschreibung hinaus ließen sich auch quantitative Zusammenhänge angeben. So zeigt die Analyse der den Spektren 6–10 zugrunde liegenden Zahlen, daß die Häufigkeit der überhaupt vorkommenden Frequenzdifferenzen deutliche Maxima für bestimmte Werte aufweist. Es ist dann nicht schwer, den Großteil der Linien innerhalb der Versuchsgenauigkeit als Vielfache oder als Kombinationslinien gewisser Grundfrequenzen zu deuten oder z. B. ein Niveauschema anzugeben, dessen Energiedifferenzen zu den beobachteten Linien führen und dessen Niveau-

ordnungsmäßig mit den sonst bewährten Vorstellungen über den Molekülbau in quantitativen Einklang gebracht werden können.

Graz, Physikalisches Institut der Technischen Hochschule, den 21. März 1929.

A. DADIEU. K. W. F. KOHLRAUSCH.

Zur Ableitung der chemischen Gleichgewichtskonstanten

Daß die Berechnung chemischer Gleichgewichte mittels der neuen Statistik zu demselben Ergebnis führt wie die Einführung der EHRENFESTSchen Symmetriezahl in die Boltzmannstatistik, ist von GIBSON und HEITLER gezeigt worden für Reaktionen, in denen 2atomige Moleküle mit 2 gleichen Atomen sich im Gleichgewicht mit ihren Dissoziationsprodukten befinden. Man wird sich daher die Frage stellen, ob dieses Resultat allgemeine gilt. Diese Frage ist von uns beantwortet worden für Reaktionen, in denen mehratomige Moleküle mit 2 oder 3 gleichen Atomen vorkommen. Durch die Kenntnis der Symmetriecharaktere von Schwingungen, Rotationen und Kernspins mehratomiger Moleküle läßt sich die Anzahl der Phasenzellen abzählen, die dem Pauliprinzip genügt, und die Verteilung der Moleküle über die vorhandenen Phasenzellen berechnen; die Durchführung der Rechnung führt zu dem Resultat, daß sich im Dissoziationsgleichgewicht als Partialdruck der mehratomigen Moleküle mit 3 gleichen Atomen ergibt:

$$\ln p_{X_{A_3}} = \frac{f-D}{kT} + \ln \prod_i \left(\frac{1}{1 - e^{-\frac{h\nu_i}{kT}}} \right) + \ln \prod_K z_K + \ln T^A + \ln g_E + \ln \frac{\sigma^4 \pi^5 k^4 \sqrt{m^3} P \cdot Q \cdot R}{h^6 (3 \cdot 2)}$$

¹ Der ausführliche Bericht über diese und andere Messungen erscheint in den Wiener Akademieberichten.

hierbei ist f die freie Energie pro Molekül, D die Dissoziationsarbeit, n_i die Eigenschwingungen, P, Q, R die 3 Symmetriemomente, $\sigma = (3 \cdot 2)$ die EHRENFESTsche Symmetriezahl, g_E das Gewicht des Elektronengrundzustands des Moleküls; z_K ist die Anzahl der Einstellmöglichkeiten für die Kern-spins; zu beachten ist, daß in den beiden Produkten mehrfache Eigenschwingungen resp. mehrfache Atome auch mehrfach zu zählen sind. Der letzte Summand ist identisch mit der chemischen Konstanten. Eine ausführliche Darstellung dieser Betrachtungen erfolgt demnächst in der Z. Physik.

Breslau, den 27. März 1929. H. LUDLOFF.

Über die Intensitäten der Starkeffekt-komponenten der Balmerserie.

Für die theoretischen Intensitäten der Starkeffekt-komponenten der Balmerserie sind von SCHRÖDINGER¹ und von EPSTEIN² verschiedene Zahlenwerte angegeben worden. Die Theorie ergibt unmittelbar die HEISENBERG'schen Übergangsmatrizen zwischen zwei Zuständen, die je durch die parabolischen Quantenzahlen n_1 und n_2 (≥ 0) und die Impulsquantenzahl m (≤ 0) gekennzeichnet sind; die Hauptquantenzahl n ist gleich $n_1 + n_2 + |m| + 1$. Für diese Matrizen sind von EPSTEIN allgemeine Formeln hergeleitet worden. Diese Formeln sind richtig. Eine Starkeffekt-komponente kommt zustande durch Übergänge von allen Niveaus mit bestimmten Werten n und $n_1 - n_2$ zu allen Niveaus mit anderen bestimmten Werten n' und $n'_1 - n'_2$; die Anzahl der Niveaus mit gegebenem Wert von $n_1 - n_2$ ist $n - |n_1 - n_2|$. Die Intensität einer Komponente ist proportional der Anzahl der Atome im oberen Niveau und der Summe der Quadrate der Matrixelemente, die zu diesen Übergängen gehören. Berechnet man die Matrizen aus den EPSTEIN'schen Formeln und nimmt gleichmäßige Besetzung aller oberen Niveaus an, so erhält man für die Intensitäten genau die von Schrödinger angegebenen Zahlenwerte. EPSTEIN hat übersehen, daß die p -Komponenten, bei denen $m = m' = \pm 1$ ist, sowohl durch die Übergänge $+1 \rightarrow +1$ als $-1 \rightarrow -1$ für m zustande kommen. Darauf beruht die auffällige Diskrepanz in der Reihen-

folge der Intensitäten bei EPSTEIN und bei SCHRÖDINGER. Außerdem gibt EPSTEIN numerische Werte für die Wurzeln aus den Intensitäten (und nicht für die Intensitäten selbst) an, mit der Begründung, daß die aus der Schwärzung der photographischen Platte geschätzten Intensitäten diesen Wurzeln proportional seien; er beruft sich dabei auf RUSSELL¹. Dazu ist zu bemerken, daß die experimentellen Angaben über die Intensitäten der Starkeffekt-komponenten nicht auf Schätzung der Schwärzung, sondern auf exakten photometrischen Messungen beruhen. Nur in unendlich dicker Schicht verhalten sich bei Dispersionsverteilung der Intensität in der Linie die beobachteten Intensitäten wie die Wurzeln aus den Intensitäten in unendlich dünner Schicht². Wenn überhaupt irgendwo, so dürfte der Fall der unendlich dünnen Schicht beim Kanalstrahl realisiert sein.

Die Annahme der gleichmäßigen Besetzung der oberen Niveaus braucht dagegen nicht immer zutreffend zu sein. Die Besetzungszahlen können von der Art der Anregung des Leuchtens abhängen. Damit scheint die von MARK und WIERL³ nachgewiesene starke Abhängigkeit der relativen Intensitäten gewisser Komponenten von den Versuchsbedingungen im Zusammenhang zu stehen. Theoretisch müßte die relative Intensität von Komponenten mit demselben oberen Niveau von den Anregungsbedingungen unabhängig sein. Leider ist an dem bisher vorliegenden experimentellen Material diese Aussage nicht nachprüfbar, weil die in Frage kommenden Intensitäten nicht mit genügender Sicherheit bestimmt sein dürften. Es handelt sich nämlich um relativ schwache Komponenten mit großem Intensitätsverhältnis, die von benachbarten intensiven Komponenten nicht vollständig getrennt sind. Eine experimentelle Prüfung an solchen Komponenten erscheint jedoch nicht aussichtslos; ein relativ günstiger Fall liegt bei den p -Komponenten $\Delta 6$ und $\Delta 2$ von $H\beta$ mit dem theoretischen Intensitätsverhältnis 9 vor.

Hamburg, Physikalisches Staatsinstitut, den 6. April 1929. W. GORDON. R. MINKOWSKI.

¹ H. N. RUSSELL, Nature 115, 835 (1925).

² S. Z. B. G. L. GOUY, Ann. de chim. phys. 18, 5 (1879); R. LADENBURG und F. REICHE, Ann. Physik 42, 181 (1913); R. LADENBURG, Verh. dtsh. phys. Ges. 16, 765 (1914); H. SENFTLEBEN, Ann. Physik 47, 949 (1915).

³ H. MARK und R. WIERL, Z. Physik 53, 526 (1929).

Besprechungen.

BETHE, A., G. v. BERGMANN, G. EMBDEN und A. ELLINGER †, Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie. Band V. Stoffwechsel und Energiewechsel. Berlin: Julius Springer 1928. XV, 1325 S. 16 × 24 cm. Preis geh. RM 118.—, geb. RM 126.—.

Es ist im allgemeinen keine sehr erfreuliche Aufgabe, ein Handbuch zu besprechen, das durch Zusammenarbeit einer ganzen Anzahl von Autoren entstanden ist. Gerade bei diesem Band des großen Werkes wird aber eine Besprechung erleichtert durch die Tatsache, daß der hier behandelte Stoff sehr viel weniger unterteilt wurde als bei den anderen Bänden, und daß sich unter den Bearbeitern nahezu ausnahmslos ganz ausgezeichnete Namen finden. In dem vorliegenden Buch sind mit Ausnahme des Salzstoffwechsels und Mineralstoffgehaltes alle in Frage kommenden Gebiete des gesamten Energiewechsels behandelt. Der Überblick über den großen Band wird erleichtert durch die Einteilung in zwei Hauptkapitel: Gesamtstoffwechsel

und Energiewechsel sowie intermediärer Stoffwechsel. Wenden wir uns dem ersten Teile zu, so sind vor allem diejenigen Kapitel herauszuheben, die von dem Altmeister RUBNER geschrieben wurden. Als erstes die allgemeine Methodik, in der auf eine Tatsache hingewiesen wird, die auf das höchste beherzigt werden sollte im Haushalt der Familie und in dem eines ganzen Volkes: daß nämlich die sog. Hauptnahrungsstoffe nichts anderes darstellen als Gruppenbezeichnungen. Kommen doch in der Natur zahlreiche Eiweißstoffe, Fettarten, Kohlehydrate und Aschebestandteile vor, von denen die Organismen nur bestimmte verwerten können; viele von ihnen sind einfach minderwertig. Daher ist der Schluß aus dem Gehalt eines Stoffes an Eiweiß auf den Nährwert nur bedingt zulässig. Es ist selbstverständlich, daß RUBNER auch die physiologischen Verbrennungswerte, die Kostmasse, sowie den Stoffwechsel bei Arbeit und bei verschiedener Temperatur behandelt hat. Durch seine eminenten Leistungen auf diesem Arbeitsgebiet, die sich gedanklich und

methodisch in der gleichen Weise auszeichnen, ist er für dieses Kapitel der Berufenste gewesen.

Den Stoffwechsel bei einseitiger und normaler Ernährung beschreibt BORNSTEIN in Zusammenarbeit mit HOLM. Es ist von Interesse, festzustellen, daß dieses Arbeitsgebiet nach wie vor auf jenen Grundlagen ruht, die seinerzeit VOIT und PETTENKOFER geschaffen haben. Der von den beiden Forschern errichtete Bau hat aber wesentliche Erweiterungen erfahren. So hat der Begriff der „einseitigen“ Ernährung auf Grund der großen chemischen Fortschritte in der Erkenntnis der Zusammensetzung unserer Nahrungsstoffe eine ganz andere Bedeutung erfahren. Im Anschluß daran folgt ein Kapitel über das Eiweißminimum, das bekanntermaßen durch die Erfahrungen des Krieges auf etwa 60–70 g am Tage festgelegt ist. Nun kommt ein Abschnitt, der in der Reihe vollkommen herausfällt: der *Gesamtstoffwechsel der Pflanzenfresser* von KRZYWANEK. Es unterliegt keinem Zweifel, daß es von großer Wichtigkeit ist, auch die Pflanzenfresser entsprechend zu berücksichtigen, doch müßte dieser Abschnitt an anderer Stelle gebracht werden. GROSSER hat den Gesamtstoffwechsel im *Wachstum* bearbeitet. Es ist erfreulich, festzustellen, wie viele genaue Untersuchungen am heranwachsenden menschlichen Organismus gemacht wurden. Der Stoffwechsel bei *psychischen Vorgängen* entstammt der Feder von GRAFE. Hier wird an vielen Stellen der großen Verdienste von WINTERSTEIN um den Stoffwechsel des isolierten Zentralnervensystems gedacht. Dem gleichen Autor entstammen auch die beiden folgenden Kapitel: der *Stoffwechsel bei Anomalien der Nahrungszufuhr und seine Pathologie*. Hier haben die Versuche über die Stoffwechselfvorgänge bei Wärmeregulation besondere Bedeutung auch für den Physiologen. Die Pharmakologie des Gesamtstoffwechsels, den Einfluß der verschiedenartigsten Gifte auf die Wärmebildung im Organismus behandelt wieder BORNSTEIN. Dieses Kapitel zeichnet sich durch eine ganz vorzügliche Gliederung aus. Den Abschluß des ersten großen Abschnitts bilden die Gesamtsätze bei den Pflanzen aus der Feder von BORESCH, und die vergleichende Physiologie des Stoffwechsels, in denen JOST seine großen Kenntnisse darzulegen hat. Auch aus dieser Anordnung geht unzweifelhaft hervor, daß die Reihe unterbrochen ist und daß diese Kapitel an anderer Stelle stehen müßten.

In bezug auf die Gliederung glücklicher geraten ist der große Abschnitt: *Intermediärer Stoffwechsel*. Er wird eingeleitet durch eine *Physiologie und Pathologie des intermediären Kohlehydratstoffwechsels*, in dem besonders die Beziehungen zwischen Kohlehydratabbau und Synthese im Organismus und die diabetischen Störungen herausgearbeitet sind. Ihm folgt ein Kapitel: *Aufbau der Kohlehydrate in der grünen Pflanze*. Den intermediären *Fettstoffwechsel* beschreibt JOST, wobei gleichzeitig auf die Beziehungen zwischen Fettstoffwechsel und Acidosis hingewiesen wird, die bei einer ganzen Anzahl von Erkrankungen eine Rolle spielen. Den intermediären Eiweißstoffwechsel hat NEUBAUER beschrieben. Dieser baut sich auf der chemisch gesicherten Tatsache auf, daß die Proteine bei entsprechenden Eingriffen in ein Gemenge von etwa 20 verschiedenen Aminosäuren zerfallen, und daß andererseits aus diesen einzelnen Bausteinen eiweißartige Stoffe wieder aufgebaut werden können. Daß der Ab- und Aufbau im Organismus in der gleichen Weise wie im chemischen Laboratorium vor sich geht, dürfte als Regel aufzustellen sein. Es kann jedoch nicht mit Sicherheit behauptet werden, daß keine

Ausnahmen vorkommen. So könnten im Organismus einzelne Bausteine gewisse Veränderungen erfahren, solange sie noch im Gefüge des Gesamtmoleküls stehen. Vielleicht beruhen die Unterschiede zwischen exogenem und endogenem Eiweißstoffwechsel auf derartigen Vorgängen. NEUBAUER hat in diesem Abschnitt mit größter Sorgfalt alle bisher bekanntgewordenen Tatsachen zusammengestellt, und es ist besonders erfreulich, festzustellen, daß auch auf die großen Lücken hingewiesen wird, die auf diesem Arbeitsgebiete noch bestehen. Im Anschluß daran beschreibt FROMHERZ das Verhalten der körperfremden Substanzen im intermediären Stoffwechsel und erweist hier seine großen eigenen Erfahrungen. Wer die Überschrift des nächstfolgenden Kapitels „Nucleinstoffwechsel“ liest, weiß, daß hier der Name THANNHAUSER fallen muß. Dieser Forscher, der uns so viele wichtige Tatsachen auf diesem Gebiete gelehrt hat, ist sicherlich am meisten berufen, darüber zusammenfassend zu berichten. Dieselben Bemerkungen gelten von dem Kapitel „Vitamine“ aus der Feder von STEPP. Den Cholesterinstoffwechsel, der bei einer großen Anzahl von Erkrankungen eine sehr bedeutende Rolle spielt — ich verweise auf die arteriosklerotischen Veränderungen in den Gefäßen —, beschreibt LEUPOLD. Als letztes folgen die Stoffwechselstörungen, behandelt vom pathologisch-anatomischen Gesichtspunkte durch ERNST. Überblickt man den gesamten Band, so muß er rückhaltslos als eine vortreffliche Darstellung des Gebietes anerkannt werden. Daß die Reihenfolge der Kapitel nicht immer die richtige ist, beeinträchtigt den Wert nur in geringem Maße, da ein ausgiebiges Inhaltsverzeichnis und Sachregister die Orientierung sehr erleichtern.

V. SKRAMLIK, Jena.

MACCURDY, JOHN T., *Common Principles in Psychology and Physiology*. Cambridge: University Press 1928. XVII, 284 S. 16 × 24 cm. Preis 15 sh.

Der Titel des Buches entspricht einer Aufgabe von großer Bedeutung. Wenn es richtig ist, wie Verfasser meint, daß die Grunderscheinungen und Gesetze in allen Zweigen der Biologie dieselben sind, und daß man in diesem Sinne auch die Psychologie zur Biologie rechnen muß, dann wird es wichtig genug sein, jene gemeinsamen Grundzüge klar herauszuarbeiten. Vielleicht wird man auch anstatt der Sonderformulierungen der verschiedenen Gebiete eine Terminologie einführen können, welche die Übereinstimmungen deutlich werden läßt. Meines Erachtens ist jedoch die erste Aufgabe in diesem Werk nur unvollständig gelöst und der Grundbegriff, dem der Verfasser eine überall entscheidende Bedeutung beimißt, ein wenig schemenhaft geblieben. Dieser Fundamentalbegriff, seit SHERRINGTONS großen Arbeiten von Engländern und Amerikanern vielfach verwendet, heißt „pattern“. Wie er zunächst eingeführt wird, bedeutet er ein in bestimmter Weise zusammengefügtes Aggregat von Teilen, z. B. das geordnete Muster, das sich im Ablauf einer Instinkthandlung dokumentiert, oder auch das Formprinzip, das sich in der Morphogenese eines Lebewesens äußert. Solche Muster können einer Tierspecies oder sie können einem Individuum kraft seiner Vorgeschichte eigentümlich sein. In jedem Falle aber soll es sich nicht etwa nur um einen Begriff zur Beschreibung typischer Hergänge handeln, sondern um das entscheidend wirkende Agens (S. 211), dem alle materiellen Faktoren, wie z. B. in der Ontogenese die Gene, nur als Werkzeug dienen. Denn ein „pattern“ soll immaterieller Natur und sogar der Existenz ohne materielles Substrat fähig sein. Der Verfasser, der bisweilen merklich werden läßt und auch offen bekennt, daß die Naturwissenschaften im

engeren Sinne des Wortes ihm nicht sehr vertraut sind, äußert sich trotzdem sehr sicher über die Unmöglichkeit, wesentliche biologische Hergänge naturwissenschaftlich zu verstehen. Man sieht denn auch, daß er unter naturwissenschaftlicher Theoriebildung auf diesem Gebiet in der Hauptsache die Ausbildung von Maschinenvorstellungen versteht, und daß er von dem rein additiven Charakter aller rein physischen Hergänge ohne weiteres überzeugt ist — ganz wie die Vitalisten, zu denen man ihn auch jedenfalls rechnen muß. Es wird indessen nicht klar, wieso ein Agens, das als immateriell bezeichnet ist, deshalb schon mehr soll leisten können als die Dynamik physischer Vorgänge. Im Fall von Schwierigkeiten, so hofft der Verfasser, „the pattern nomenclature may come to the rescue“. Wenn jedoch nicht mehr als eine Namengebung für allhand Probleme erfolgte, wo bliebe dann die Einsicht in funktionelle Zusammenhänge, die wir suchen? Eine solche Aufklärung ist im ersten Teil des Buches auf psychologischen und psychopathologischem Gebiet versucht. „Patterns“ sind da immaterielle Aggregate aus einem Material, das Vorstellungscharakter hat, ohne notwendig bewußt zu sein, wie etwa die individuellen Reaktionsformen eines Menschen u. dgl. Nach der These, daß solche unbewußten Formen immateriell sein müssen, um jedenfalls ihre hohen Leistungen zu vollbringen, erwartet man, ihnen eine sehr tüchtige Beschaffenheit zugeschrieben zu sehen. Merkwürdigerweise aber sind es zunächst und vorzüglich Vorstellungen einer überholten Assoziationspsychologie, welche dem Verfasser nach die Gesetze der Ausbildung und der Wirksamkeit von „patterns“ begreiflich machen. So ist „conditioning the fundamental process in the formation of patterns“ (S. 46), die äußerlichste Verknüpfung also, durch die man bisher überhaupt psychische Zusammenhänge hat begreifen wollen. „An integrated whole“ wird ein solches „pattern“ genannt; aber nach dem Gesagten wäre es doch nur eine äußerlich aneinandergefügte Masse von Elementen, und man müßte sich wohl hüten, das Wort durch den deutschen Terminus „Gestalt“ zu übersetzen. — Mitten im Buch indessen (im 17. Kap.) nimmt der Begriff des „pattern“ — soweit ich verstehe, unversehens und im Widerspruch zu den assoziationspsychologischen Ausführungen, die zu seiner Einführung dienen — einen ganz neuen Charakter an, und wird zur Bezeichnung von Problemen oder Sachlagen verwendet, wie sie seit von EHRENFELDS und von KRIES bei uns allmählich zur Ausbildung der dem Verfasser offenbar unbekanntem Gestalttheorie geführt haben. Fragen der Transposition tauchen auf, es wird nach Systemen gefragt, deren Funktion sich aus dem Verhältnis von Teilbedingungen nicht Stück für Stück summativ ergibt, und der Verfasser bemerkt auch, daß die Eigenschaften von „Teilen“ sich ändern können, wenn diese in ein umfassendes Gebilde eingehen. In der Gestalttheorie, die schon länger auf diesem Wege ist, wurde einiges zur konkreten Lösung der hier vorliegenden Aufgaben vorgebracht. Es wäre unbillig, damit diese ersten Ausführungen des Verfassers zu vergleichen, der jedenfalls Anerkennung verdient, weil er von selbst wenigstens den Anfang des gleichen Weges gefunden hat. Sein Theorieansatz führt freilich nicht weiter als bekannte ältere Deutungsversuche auf dem Kontinent, die ebenfalls spiritua-

listisch gerichtet waren. Gewisse Reflexe, so sagt er, zeigen sich von der Erregung einer Anzahl von Neuronen in einem bestimmten *Verhältnis* zueinander abhängig. Dieses Geschehensmuster sei von den „immaterial patterns“ bestimmt. Aber wie das geschehe, könne er nicht sagen, denn dies sei „the fundamental mystery“ (S. 183). Wahrscheinlich haben Sprachschwierigkeiten verhindert, daß der Verfasser mit der Theorie der physischen Gestalten bekannt wurde. Ich glaube nicht, daß man auf diesem Gebiet so schnell die Bemühung um funktionelles Verstehen aufgeben darf. Ebensowenig werden es wohl die Fachvertreter der Physiologie, der Genetik und verwandter Wissenschaften glauben, wenn der Verfasser die Probleme auch dieser Gebiete durch die Berufung auf „immaterial patterns“ genügend eindringlich behandelt findet.

WOLFGANG KÖHLER, Berlin.

SACHS, HANS, und ALFRED KLOPSTOCK, *Methoden der Hämolyseforschung* (mit Einschluß der Hämagglutination). Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg 1928. VI, 235 S. 17×25 cm. Preis RM 13.—.

Das Phänomen des Lackfarbenwerdens des Blutes durch den Hämoglobinaustritt aus den roten Blutkörperchen bildet auf zahlreichen Gebieten der Medizin ein wertvolles Hilfsmittel praktischer Diagnostik und umfaßt gleichzeitig ein Forschungsgebiet, das seit den Tagen EHRLICHS ständig an theoretischer Bedeutung zugenommen hat. In dem vorliegenden Werk wird von berufenster Seite die Methodik dieses biologischen Vorgangs unter weitgehender Berücksichtigung der Literatur und mit der ganzen Fülle eigener Erfahrung dargestellt. Wesen und Wert dieser bei erschöpfender Behandlung des Stoffes klar gegliederten Darstellung liegt in der richtigen Einschätzung des methodischen Problems als solchem. Hier bildet die Technik und ihre unangreifbare Gestaltung lediglich eine Voraussetzung, die gegenüber der grundsätzlichen Stellung der Methode zurücktreten kann. Im Vordergrund steht die theoretisch wichtige Analyse des biologischen Geschehens und auf diesen Erkenntnissen aufgebaut, werden die Anwendungsbereiche und die noch späterer Forschung vorbehaltenen Ansätze entwickelt, die im Spannungsbereich der noch keineswegs erschöpften Methode liegen.

Die einzelnen Abschnitte des Buches umfassen die physikalische und chemische Hämolyse, die durch Bakterien, pflanzliche und tierische Gifte hervorgerufenen Hämolyseerscheinungen und schließlich als Hauptgebiet die Wirkung der Serumhämolyse und ihre praktische Anwendung bei der Komplementbindungsreaktion. Ergänzt werden diese Darstellungen durch eine ausführliche Behandlung der Hämagglutination, wobei die theoretische und praktische Bedeutung der Blutgruppenbestimmung im Vordergrund steht. Weit über den Rahmen eines technischen Nachschlagewerks hinaus bildet das Buch von SACHS und KLOPSTOCK eine durch die klare Diktion ausgezeichnete Lektüre, die dem Leser von der Methodik her in die Fülle biologischer Erkenntnisse und interessanter theoretischer Formulierungen einzuführen imstande ist.

Das Buch erscheint gleichzeitig als Lieferung 250 des Handbuchs der biologischen Arbeitsmethoden von ABDERHALDEN.

R. SCHNITZER, Frankfurt a. M.