Zeitschrift: Gesnerus : Swiss Journal of the history of medicine and sciences

Herausgeber: Swiss Society of the History of Medicine and Sciences

Band: 31 (1974)

Heft: 1-2

Artikel: Thomas Young (1773-1829), die physiologische Optik und die Ägyptologie

Autor: Koelbing, Huldrych M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-520652

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 21.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Thomas Young (1773–1829), die physiologische Optik und die Ägyptologie

Von Huldrych M. Koelbing

Thomas Young war wohl einer der vielseitigsten Ärzte und Gelehrten, die je gelebt haben. Er war der erste *Mediziner,* der sich auf dem Gebiet der Optik – der physiologischen wie der physikalischen – durch selbständige Arbeit auszeichnete, und er hat unser Verständnis des Sehvorganges in einem Ausmaß erweitert und vertieft, wie es seit KEPLER niemand mehr getan hatte. Er betrieb Versicherungsmathematik und schrieb Abhandlungen über die Gezeiten des Meeres, über Schiffs- und Brückenbau und eine große Reihe anderer Gegenstände im weiten Bereich der Naturwissenschaften und ihrer Anwendungsmöglichkeiten. Doch hat auch ein ganz anders gelagertes Problem seinen Geist herausgefordert: die Entzifferung der altägyptischen Schriftformen aufgrund des berühmten Steins von Rosetta. Sein Beitrag zur Lösung dieses Rätsels ist allerdings durch den Ruhm JEAN-FRANÇOIS CHAMPOLLIONS in unverdiente Vergessenheit geraten.

I. *Youngs Leben*[1]

Thomas Young kam im Südwesten Englands zur Welt, in Milverton, in der Nähe von Taunton (Somerset), am 13. Juni 1773. Er war der Sohn einer mittelständischen Quäkerfamilie und gleicht hierin einem andern großen britischen Arzt, JOSEPH LISTER (1827–1912). Beide lösten sich als junge Männer von der Society of Friends, blieben aber für ihr ganzes Leben von deren Religiosität geprägt, die sich nicht in der Beobachtung äußerer Zeremonien, sondern in einem die ganze Lebensführung durchdringenden sittlichen Ernst äußert. Young machte stets den Eindruck einer durchaus natürlich wirkenden «ruhigen Würde und Zurückhaltung»,[2] während später Lister auf manche seiner Mitmenschen etwas salbungsvoll wirkte[3]. Beide zeigten wenig Verständnis für Späße.

Bildenden Einfluß auf den Knaben Thomas Young hatte vor allem sein Großvater ROBERT DAVIS, ein geistig regsamer Kaufmann. Thomas war geradezu ein Wunderkind: mit zwei Jahren begann er zu lesen, mit sechs lernte er Latein. Zur Schule ging er nur einige Jahre (1780–1786); er besuchte kein College, sondern genoß einigen privaten Unterricht und erwarb

Thomas Young. Stich von G. R. Ward, nach dem Gemälde von Thomas Lawrence, aus G. Peacock (vgl. Anm. 1)

sich vor allem durch Selbststudium ein stupendes Wissen. Mit 17 Jahren übertrug er Shakespeare-Texte ins Griechische. Er lernte Hebräisch und andere orientalische Sprachen, u.a. die koptische, jene spätägyptische Sprache, die ihr Alphabet vorwiegend aus dem Griechischen übernahm und daher für die Entzifferung der ägyptischen Schrift wichtig werden sollte. Von den modernen Sprachen eignete Young sich nicht nur das Französische an, dessen Kenntnis für einen Gentleman seiner Zeit normal war, sondern auch Italienisch, Deutsch und Spanisch. Diesen sprachlichen Kenntnissen Youngs standen seine mathematischen und naturwissenschaftlichen nicht nach. Ebenfalls mit 17 Jahren hatte er Newtons Optik und seine mathematischen Grundlagen der Physik *(Philosophiae naturalis principia mathematica)* durchgearbeitet – und verstanden. Bei alledem war er kein unpraktischer Bücherwurm: er konnte kupferstechen und Bücher binden, er bereitete Farben zu und musizierte, er bastelte sich Fernrohre und ein Mikroskop. Ohne diese manuelle Geschicklichkeit hätte Young später die Messungen, die er an seinen eigenen Augen vornahm, nicht durchführen können.

Auf Youngs isolierte und zum guten Teil autodidaktische Bildungsweise hat man die schwere Verständlichkeit seiner Schriften zurückgeführt. «Für sein ganzes Leben fehlte ihm das geistige Mitfühlen, das so wesentlich ist, um einen erfolgreichen Lehrer oder interessanten Schriftsteller zu bilden», sagt HIRSCHBERG[4], und OLDHAM stellt fest[5], Young habe leider nie gelernt, Dinge, die ihm selbst klar waren, auch einfacheren Geistern verständlich zu machen. Mit HIRSCHBERG[6] bin ich jedoch der Meinung, daß die Schwierigkeiten, die die Lektüre von Youngs Texten bietet, vor allem in der Sache liegen. Denn an sich ist sein Stil recht klar und einfach, und sein Beitrag «Egypt» zur *Encyclopaedia Britannica* (s.u.) liest sich flüssig. In seinen Arbeiten zur physiologischen Optik gehen jedoch seine Gedanken oft in Riesenschritten, und der gewöhnliche Leser bleibt hilflos zurück.

Daß Thomas Young Arzt werden sollte, war also keineswegs in seiner Begabung und seinen frühen Interessen vorgezeichnet. Bestimmend dafür war der Wunsch seines Großonkels, Dr. RICHARD BROCKLESBY (1724–1797) in London, der in dem jungen Verwandten den Erben seines Hauses und seiner Praxis sah. Young begann mit 19 Jahren sein Medizinstudium in London unter Männern wie JOHN HUNTER (1728–1793), WILLIAM CUMBERLAND CRUIKSHANK (1745–1800) und MATTHEW BAILLIE (1761–1823) und trat bald darauf in die Medizinschule von St. Bartholomew's Hospital ein. Die Sektion eines frischen Rinderauges gab ihm den Anstoß, sich mit dem

noch ungeklärten Mechanismus der Naheinstellung des Auges, der Akkommodation, zu befassen; noch vor seinem 20. Geburtstag konnte er das Resultat dieser Studien der Royal Society vorlegen[7], und im folgenden Jahr (1794) wurde er aufgrund dieser Arbeit bereits zum Mitglied der illustren Naturforscherakademie gewählt. 1794/1795 studierte Young in Edinburg; hier trennte er sich von der Society of Friends, da er gerne die Vorzüge kultivierter Geselligkeit – Musik, Tanz, Theater – genoß, während die Quäker solch weltliche Zerstreuungen ablehnten.

Im Herbst 1795 fuhr Young nach Deutschland und wurde 1796 in Göttingen zum Dr. med. promoviert[8]. Die Wahl der Universität Göttingen lag, abgesehen von ihrer Qualität, für einen Engländer besonders nahe, weil ja das Königreich Hannover in Personalunion mit Großbritannien verbunden war. Youngs Tage waren auch in Göttingen reich ausgefüllt. Neben den medizinischen hörte er naturwissenschaftliche, historische und kunstgeschichtliche Vorlesungen, er spielte Klavier und zeichnete, nahm Reit- und Tanzstunden. Er bedauerte, daß die jungen Damen so streng gehütet wurden[9]:

> "I wish I were acquainted with some of them for the sake of the exercise in the language; for conversation with women gives a fluency of expression and a delicacy of manners which are never to be learned from men."

In den Briefen an seinen Onkel charakterisierte Young kritisch abwägend die deutschen Verhältnisse. Universitäten, so fand er, gebe es infolge der politischen Dezentralisation Deutschlands zu viele, und deshalb wimmle es von redseligen, mittelmäßigen Professoren. Deutschland besitze mehr gelehrte, England mehr hervorragende Männer. Die deutschen Gelehrten kennten allerdings auch die ausländische wissenschaftliche Literatur, was man von den Engländern, und namentlich von den englischen Medizinern, im ganzen nicht behaupten könne.

Young hätte gerne eine große Reise nach Österreich, der Schweiz, Italien und Frankreich angeschlossen, mußte sich aber wegen der kriegerischen Ereignisse auf Mittel- und Norddeutschland beschränken und kehrte Anfang 1797 nach England zurück. Im Dezember desselben Jahres starb Dr. Brocklesby und hinterließ seinem Großneffen sein Haus im Londoner Westend (Welbeck Street 48) sowie ein Vermögen von 10000 Pfund, «genug, um sorgenfrei das Leben zu beginnen, aber nicht so viel, um jede Anstrengung unnötig zu machen», wie Hirschberg weise bemerkt[10].

Um in London als Arzt praktizieren zu dürfen, genügte das Göttinger Doktordiplom nicht; das Royal College of Physicians als Bewilligungsbehörde verlangte einen britischen Titel. Thomas Young trat deshalb im Herbst 1797 (also noch vor seines Großonkels Tod) wieder als Student in das Emmanuel College in Cambridge ein. Medizinisch konnte er dort nicht mehr viel lernen, und seine Studienkameraden waren meist wesentlich jünger als er. Er benützte die halbfreiwillige Muße, um seine von Meßergebnissen randvolle Studie *On the Mechanism of the Eye* (s.u.) auszuarbeiten und seine vergleichenden Untersuchungen über Licht und Schall in Angriff zu nehmen.

Nachdem er zwei Jahre in Cambridge abgesessen hatte, konnte er in London sein Haus beziehen und seine Praxis aufnehmen. Die Diplome der Universität Cambridge folgten nach den festgesetzten Fristen: 1803 der M.B. (medicinae baccalaureus), 1808 der M.D.

Mit 31 Jahren (1804) schloß Thomas Young eine glückliche Ehe mit der sehr jungen Eliza Maxwell; Kinder wurden den beiden nicht geschenkt. Für den Rest seines Lebens blieb Young in London; daß jemand lieber anderswo lebte, war ihm unverständlich. In London fand er die in jeder Hinsicht ihm zusagende Atmosphäre: reiche wissenschaftliche Anregung; Gelegenheit, seine Erkenntnisse vorzutragen, zu diskutieren und zu publizieren; eine nicht zu umfangreiche ärztliche Tätigkeit; gute Gesellschaft – insbesondere kultivierte Damen, «accomplished women», mit denen er tanzen und gescheite Konversation pflegen konnte. Die Sommer- und Herbstmonate von Juli bis Oktober verbrachte das Ehepaar Young allerdings lange in Worthing an der Südküste Englands. 1826 bezog es in London ein größeres Haus am Park Square.

Thomas Young war ein sehr sorgfältiger, aber trotzdem nie ein besonders gesuchter und überbeschäftiger Arzt. Vielleicht war er zu sorgfältig[11]: so war etwa die genaue, messende Untersuchung eines staroperierten Patienten wissenschaftlich wichtig, um eindeutig nachzuweisen, daß dem linsenlosen Auge das Naheinstellungsvermögen wirklich völlig fehle; dem Kranken selbst aber mochte sie wenig einleuchten, denn er sah deswegen ja nicht besser. Dazu kam Youngs Skepsis gegenüber den therapeutischen Möglichkeiten: seine Behandlung war zurückhaltend und schonend. Das ist wohl heilsam und vorbildlich, macht aber nicht populär.

Neben seiner Privatpraxis betätigte sich Young auch als Spitalarzt: 1811 wurde er als Internist (physician) an St. George's Hospital gewählt, also an das Krankenhaus, an dem John Hunter seinerzeit als Chirurg gewirkt

hatte. Hier hatte Young auch Studenten auszubilden, und er äußerte sich schriftlich über das Studium der Medizin (1813[12]). Entsprechend seinem eigenen Bildungsgang empfiehlt er, mit dem Lernen möglichst früh, mit dem Lesen schon zwischen zwei und vier Jahren zu beginnen. Weiter fordert er ausgedehnte Sprachkenntnisse: der Arzt soll die medizinische Literatur der wichtigsten Länder im Original lesen können. Eine derartige Betonung der literarisch orientierten Schulbildung fand bei der vorwiegend aufs Praktische eingestellten englischen Ärzte- und Studentenschaft wenig Widerhall. Immerhin hatte schon vier Jahrzehnte zuvor der Edinburger Professor JOHN GREGORY (1724–1773) die «Bekanntschaft mit der lateinischen, griechischen und französischen Sprache» für den Arzt als nützlich bezeichnet[13].

Youngs internistische Schriften (z.B. seine *Croonian Lecture* von 1808 über Herz und Arterien; sein Buch über die Schwindsucht von 1815[14]) treten in seinem wissenschaftlichen Œuvre neben allem anderen nicht sonderlich hervor. Auch bei seiner Vorlesungstätigkeit lag das Hauptgewicht im naturwissenschaftlichen Bereich: 1801–1803 lehrte er Physik (natural philosophy) an der Royal Institution. Der vielseitige, unternehmungslustige BENJAMIN THOMPSON, Graf von Rumford (1753–1814), hatte 1799/1800 zusammen mit JOSEPH BANKS (1743–1820), dem Präsidenten der Royal Society, diese Institution als höhere Lehranstalt für angewandte Naturwissenschaften (mit Einschluß beispielsweise der Kochkunst) gegründet[15]. Young gab seine dort gehaltene Vorlesung später im Druck heraus; falls Young sie tatsächlich in dieser Form vortrug, dann war sie nach HIRSCHBERGS Urteil auch für Studenten mit Vorkenntnissen zu hoch, um verstanden zu werden[16].

Auch in seinen späteren Jahren arbeitete Young bei nichtmedizinischen Unternehmungen mit, so im Board of Longitude (1818), dem die Bestimmung der geographischen Längen zur See oblag, und bei der Palladium-Versicherungsgesellschaft (1824), hier sowohl als Vertrauensarzt wie als Versicherungsmathematiker. Als er sah, daß diese Verpflichtung seine Zeit weniger als erwartet beanspruchte, bezog er von dem vereinbarten Jahresgehalt nur vier Fünftel (400 statt 500 Pfund). Sein letztes Werk war ein ägyptisches Wörterbuch, das erst nach seinem Tod als Anhang zu TATTAMS *Coptic Grammar* (1829) herauskam.

1821 bereiste Young Frankreich und Italien, wobei er auf dem Rückweg die Schweiz durchquerte. 1824 fuhr er nach Belgien. Hier beeindruckte ihn das Elend der arbeitslosen Textilarbeiter. Mit scharfem Sinn für die soziale Entwicklung konstatierte er[17]:

«Die Armen sind jämmerlich arm – anscheinend nicht durch Mangel an Zivilisation, sondern durch ein momentanes Übermaß davon: die Einführung maschineller Einrichtungen hat Tausende aus ihrer Arbeit verdrängt.»

Eine besondere Genugtuung bedeutete es für Thomas Young, als ihn die Académie des Sciences in Paris zu einem ihrer acht ausländischen Mitglieder wählte (1826). Seine optischen Arbeiten wurden in Frankreich bereitwilliger anerkannt als in England; mit seinen ägyptologischen Studien war es umgekehrt.

Im Alter von 55 Jahren stellten sich Kreislauf- und Atembeschwerden ein, deren Schwere Thomas Young rasch erkannte. Er blieb angesichts des nahenden Todes ruhig und freundlich. Im Rückblick auf sein Lebenswerk fand er, er habe seine Fähigkeiten nach bestem Vermögen eingesetzt und alle wichtigen Arbeiten abgeschlossen. Mit Gott, der Welt und sich selbst im reinen, starb er am 10. Mai 1829 in seinem Haus in London.

II. *Youngs Beiträge zur physiologischen Optik*

1. Die Akkommodation

Das erste Problem, auf das Young stieß, war die *Akkommodation*[18] des Auges, sein Naheinstellungsvermögen. Schon Kepler hatte nach einer plausiblen Erklärung für die erstaunliche Tatsache gesucht, daß das Auge als optisches Instrument imstande ist, ganz verschieden weit entfernte Gegenstände auf seiner Netzhaut scharf abzubilden, denn je näher das abzubildende Objekt einem Linsensystem rückt (wie Hornhaut und Linse des Auges es darstellen), um so weiter rückt das von diesem Linsensystem entworfene Bild nach hinten. Kepler nahm an, die Brechkraft von Hornhaut und Linse sei unveränderlich, und kam deshalb zum Schluß, der Augapfel müsse sich bei der Naheinstellung verlängern, so daß die Netzhaut das weiter hinten entstehende Bild in voller Schärfe auffangen könne[19].

Young vertrat schon in seiner Erstlingsschrift von 1793 *(Observations on vision,* vgl. Anm. 7) die Auffassung, daß sich bei der Naheinstellung nicht die äußere Form des Auges, sondern die Form und damit die Brechkraft seiner Linse ändere. Die Fasern, aus denen die Linse besteht, faßte er (gleich wie ihr Entdecker Anton van Leeuwenhoek, 1632–1723, und wie Henry Pemberton, vgl. Anm. 18) als muskuläre Elemente auf: die Linse würde sich also bei der Naheinstellung durch ihre eigene Kraft kugeliger machen.

Siebeneinhalb Jahre später kommt Young in seiner großen Arbeit *On the mechanism of the eye*[20] auf diese Studie zurück. Freimütig bekennt er, seine damals vertretene Meinung sei weder so neu noch so vergessen gewesen, wie er geglaubt habe. Die muskuläre Natur der Linse sei zudem durch Experimente JOHN HUNTERS und EVERARD HOMES in Frage gestellt worden. Eine neuere, gründlichere Untersuchung des Problems war deshab nötig.

Thomas Young bewies nun gleich auf zwei verschiedenen Wegen, daß die Akkommodation ausschließlich an die Linse gebunden ist. Um die Einstellung des Auges und das Ausmaß der möglichen Naheinstellung, die Akkommodationsbreite, zu messen, konstruierte er ein Gerät, das *Optometer*[21]. Damit konnte er bei staroperierten Patienten eindeutig nachweisen, daß ein Auge, welches seine Linse nicht mehr besitzt, auch nicht mehr akkommodieren kann. So bestätigte er mit einer exakten Methode, was PEMBERTON und PORTERFIELD schon viel früher festgestellt hatten[22]. Ganz Youngs eigenes Verdienst war es jedoch, auch für das gesunde Auge den entsprechenden Beweis zu führen. Er wendete das eine seiner Augen stark einwärts und klemmte es zwischen zwei miteinander fest verbundenen Ringen ein. Die Akkommodationsbreite wurde dadurch nicht beeinträchtigt, obwohl eine Verlängerung des Augapfels, wie KEPLER und andere sie postuliert hatten, nun ausgeschlossen war. – Eine andere Hypothese besagte, daß bei der Naheinstellung die Wölbung der Hornhaut verstärkt werde. Young tauchte sein Auge in eine wassergefüllte Glaskammer mit ebenem Boden. Wenn er den dadurch bewirkten Verlust an Brechkraft durch eine entsprechende Glaslinse ausglich, konnte er akkommodieren wie zuvor; also war bei der Naheinstellung auch die Hornhaut nicht im Spiel, und es blieb tatsächlich nur die Linse dafür übrig. Offen war nur noch die Frage, ob die akkommodierende Linse ihre Form oder aber ihre Lage im Auge ändere; daß es sich tatsächlich um eine Formänderung handelt, vermochten erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts ANTON CRAMER und HERMANN HELMHOLTZ sicher festzustellen[23].

2. Anatomische und optische Konstanten der Augen

Der Astigmatismus

Das Mitgeteilte hat wohl bereits gezeigt, wie unglaublich geschickt Thomas Young mit seinen eigenen Augen experimentierte. Er sah einen großen Vorteil darin, von Hilfs- und Versuchspersonen so unabhängig wie möglich

zu sein. Daß Manipulationen wie das Aufsetzen von Metallringen auf die hochempfindliche Hornhaut des Auges unangenehm, ja schmerzhaft sein könnten – darüber verliert er kein Wort. Den Blinkreflex der Augenlider vermochte Young offenbar vollkommen zu unterdrücken – wer brächte das heute noch fertig?

Young führte an seinen eigenen Augen Messungen aus, an deren Möglichkeit ein anderer gar nicht denken würde, so die Bestimmung des *transversalen Durchmessers* und der *Achsenlänge*[24]:

> «Um die Durchmesser zu bestimmen, befestige ich je einen kleinen Schlüssel an den beiden Spitzen eines Zirkels; und ich kann es wagen, die Ringe der Schlüssel in unmittelbare Berührung mit der Sklera zu bringen ... Um die Achsenlänge zu finden, drehe ich das Auge so stark wie möglich einwärts und presse den einen Schlüssel satt an die Sklera, im äußeren Augenwinkel, bis er jenen Punkt erreicht hat, wo die durch seinen Druck erzeugte Lichterscheinung (the spectrum formed by its pressure) mit der Blickrichtung zusammenfällt, und indem ich in einen Spiegel blicke, bringe ich den anderen Schlüssel auf die Cornea ...»

Mit seiner heroischen Methode erhielt Young recht gute Meßwerte:

(1)	*äußerer Querdurchmesser* (transversal)	98/100 Zoll = 24,9 mm (Normalwert[25] 24,13 mm)
(2)	*äußerer Längsdurchmesser* (sagittal)	94/100 Zoll = 23,9 mm (Normalwert 24,15 mm)

Um die Länge der optischen Achse (äußerer Hornhautscheitel bis Netzhaut) zu bestimmen, zog Young 3/100 Zoll (0,76 mm) für die Dicke der Sklera (Lederhaut) am hinteren Augenpol ab und erhielt:

(3)	*Achsenlänge*	91/100 Zoll = 23,1 mm (Normalwert etwa 23 mm)

Trocken fügt er bei:

> «Mit einem weniger vorstehenden Auge hätte diese Methode vielleicht nicht zum Ziel geführt.»

Messungen zur Berechnung der *Hornhautwölbung* und ihres Radius machte Young, indem er mit seinem rechten Auge das Profil seines linken Auges vor einem Maßstab in einem kleinen Spiegel beobachtete. Mit dem

schon erwähnten Optometer stellte er an seinen eigenen Augen (die sich beide offenbar anatomisch und optisch gleich waren) einen bis dahin unbekannten Brechungsfehler, den *Astigmatismus,* fest[26]:

> «Mein Auge sammelt im entspannten Zustand die senkrecht von einem Objekt divergierenden Strahlen auf eine Distanz von 10 Zoll vor der Cornea und die horizontal divergierenden Strahlen auf eine Distanz von 7 Zoll.»

Young war also, wie mancher andere, kurzsichtig und astigmatisch zugleich.

Der *Bereich des scharfen Sehens* ist nach Young auf einen Winkel von 10° um die Achse der Blickrichtung herum beschränkt. Bei ruhiggehaltenem Kopf läßt sich dieser Bereich durch die Bewegung des Auges in jeder Richtung um 55° erweitern; das *Blickfeld,* das Young damit beschrieben hat (sein "field of perfect vision"), besitzt also einen Durchmesser von 110°. Nicht damit zu verwechseln ist das *Gesichtsfeld,* also der Gesamtbereich, den das Auge überblickt, ohne sich zu bewegen. Wiederum ist Young der erste, der es durch Meßwerte abgesteckt hat: 50° nach oben, 60° nach innen, 70° nach unten, 90° nach außen. Kurz, Young hat an seinen Augen nahezu alles gemessen, was sich nur messen ließ.

3. Lichtwellen und Farbensehen

Im Anschluß an seine Studie über den Mechanismus des Auges hat Thomas Young seine berühmteste und wichtigste optische Untersuchung geschrieben, die 30 Oktavseiten umfassende Schrift *On the theory of light and colours*[27]. Auch diese Arbeit legte Young der Royal Society vor (am 12. November 1801); aber damit begab er sich in eine heikle Situation. Denn indem er sich für die Wellentheorie des Lichtes aussprach, trat er in offenen Gegensatz zu den Lehren des großen Newton (1643–1727), der in seiner Optik von 1704 das Licht als korpuskuläre Strahlung aufgefaßt hatte. Schon Descartes (1596–1650) hatte die Korpuskulartheorie vertreten und die verschiedenen Farben auf Lichtteilchen unterschiedlicher Größe zurückgeführt. Newton postulierte für die verschiedenfarbigen Lichtteilchen auch eine unterschiedliche Ablenkung beim Übertritt in ein anderes Medium.

Im Widerspruch dazu stand die Auffassung, die Christian Huygens (1629–1695) in seinem *Traité de la lumière* von 1690 vertreten hatte und

nach der das Licht in einer Wellenbewegung des Mediums (nämlich des unwägbar feinen, alles durchdringenden, das Universum erfüllenden Äthers) bestand. Gegen die Autorität Newtons hatte sich diese Theorie während des 18. Jahrhunderts jedoch nicht durchsetzen können, und das schon gar nicht in der Londoner Royal Society, die Sir Isaac, ihren früheren Präsidenten, weit über seinen Tod hinaus verdientermaßen im höchsten Ansehen hielt.

Young bezieht sich deshalb bei der Entwicklung seiner Gedanken immer wieder auf Newton. Das Studium der sogenannten Newtonschen Ringe, der Farberscheinungen an dünnen Schichten, war es gerade, was seine schon bestehende Vorliebe für Huygens' Wellentheorie zur Gewißheit werden ließ. Seine Hauptthesen stützt Young durch Newton-Zitate, die beweisen, daß der Meister selbst ursprünglich an eine Wellentheorie des Lichtes dachte, und die zeigen sollen, daß er sich später weniger weit davon entfernte, als man anzunehmen pflegte. Auch am Schluß kommt Young wieder auf Newton zurück: die Wellentheorie macht Newtons Optik und namentlich seine große Entdeckung, die zusammengesetzte Natur des weißen Lichtes, besser verständlich.

Youngs Beweisführung stützt sich hauptsächlich auf eine Analyse der Newtonschen Ringe und anderer *Interferenz*erscheinungen; es war Young, der diese Phänomene auf die Überlagerung von Lichtwellen gleicher Länge, aber verschiedener Phase zurückführte und den Vorgang als «interference» bezeichnete. Die Annahme kugelförmig sich ausbreitender Lichtwellen läßt nach Young alle Eigenheiten der Brechung, der Spiegelung und der Beugung («inflection») des Lichtes mühelos verstehen. Seine Lehre von der Natur des Lichtes und vom Farbensehen formuliert er in vier Grundsätzen, die er mit der gebührenden Zurückhaltung Hypothesen nennt[28].

Seine *1. Hypothese* statuiert den bereits erwähnten Äther als Medium der Lichtausbreitung. In dieser Annahme stimmte Young mit Vorgängern, Zeitgenossen und Nachfolgern überein. Ohne ein Medium, welches die Eindrücke vom Objekt zum Auge trägt, könnten wir überhaupt nichts sehen, so lehrte schon ARISTOTELES[29], und erst mit EINSTEIN ist der Äther als Träger der Lichtwellen aus der Physik verschwunden[30].

Youngs *4. Hypothese* erklärt die unterschiedliche Brechkraft der durchsichtigen Körper dadurch, daß sie den Äther anziehen und infolgedessen in größerer Dichte enthalten.

Das Entscheidende, mit dem Young sich von Newton trennte, wird in der *2. Hypothese* gesagt:

«Wellenbewegungen werden in diesem Äther erregt, wann immer ein Körper leuchtend wird.» – "Undulations are excited in this ether whenever a body becomes luminous.»

Doch Young verhüllt den Gegensatz so gut wie möglich. Er weiß Stellen aus Newton zu zitieren, wo dieser im Zusammenhang mit dem Licht von «vibration», ja von «waves of vibration» spricht.

Mit seiner *3. Hypothese* geht Young von der physikalischen auf die physiologische Optik, von der Natur des Lichtes zur Lichtempfindung über:

«Die Empfindung verschiedener Farben hängt von der verschiedenen Frequenz der Schwingungen ab, die das Licht in der Netzhaut hervorruft.» – "The sensation of different coulours depends on the different frequency of vibrations excited by light in the retina."

Auch für diesen Satz bringt Young zur Unterstützung ein paar mutmaßende Äußerungen Newtons bei. Dann fährt er fort[31]:

«Nun ist es nahezu unmöglich, sich vorzustellen, daß jeder empfindliche Punkt der Netzhaut eine unbegrenzte Anzahl von Teilchen enthält, deren jedes fähig wäre, in vollkommenem Gleichklang (unison) mit jeder möglichen Wellenbewegung (undulation) mitzuschwingen. Es ist daher notwendig, sich diese Zahl begrenzt zu denken, z.B. auf die drei Hauptfarben Rot, Gelb und Blau, deren Wellenlängen sich zueinander ungefähr wie die Zahlen 8, 7 und 6 verhalten, und anzunehmen, daß jedes dieser Teilchen befähigt ist, mehr oder weniger stark [auch] durch Wellen in Bewegung gesetzt zu werden, die mehr oder weniger vom vollkommenen Gleichklang abweichen. Zum Beispiel werden die Schwingungen des grünen Lichtes, die annähernd im Verhältnis von 6 ½ stehen, gleichermaßen diejenigen Teilchen [der Netzhaut] erregen, die im Gleichklang mit Gelb und Blau stehen, und so dieselbe Wirkung erzielen wie ein Licht, das aus diesen beiden Arten zusammengesetzt ist. Jede empfindliche Nervenfaser mag aus drei Anteilen, je einem für jede Hauptfarbe, bestehen.»

Damit ist der Grundgedanke der Dreifarbentheorie unseres Sehens klar formuliert[32]. HELMHOLTZ hat ihn weiterentwickelt und dargelegt, daß für unsere Netzhaut Rot, Grün und Blau die drei Grundfarben sein müssen. In jüngster Zeit haben GEORGE WALD (Nobelpreis für Medizin und Physio-

logie 1967) und WILLIAM RUSHTON mit allerfeinsten biochemischen Methoden nachgewiesen, daß die Struktur der farbenempfindlichen Elemente unserer Netzhaut (der Zapfen) dieser genialen Theorie tatsächlich entspricht[33].

Young hat mit seiner Theorie bereits die partielle *Farbenblindheit,* die vor allem durch die Selbstbeobachtung des Chemikers und Physikers JOHN DALTON (1766–1844) bekanntgeworden war, grundsätzlich richtig erklärt: bei Dalton und manchen anderen sind «die zur Rotempfindung bestimmten Fasern der Netzhaut» nicht vorhanden oder nicht funktionstüchtig[34].

Doch im Anfang des 19. Jahrhunderts war die Dreifarbentheorie eine Hypothese. Young fand mit seinen Auffassungen über Lichtwellen und Farbensehen, wie er hatte befürchten müssen, zunächst nur wenig Zustimmung, ja, er wurde von einzelnen seiner Zeitgenossen sogar «im Namen der Wissenschaft» angefeindet und schlecht gemacht[35]. Nicht in Großbritannien, sondern in Frankreich hat die Wellentheorie des Lichtes zuerst die ihr nach den damaligen Erkenntnismöglichkeiten gebührende Anerkennung gefunden. Namentlich die Studien von AUGUSTIN-JEAN FRESNEL (1788–1827) und von DOMINIQUE-FRANÇOIS ARAGO (1786–1853) führten zu denselben Schlüssen. Die französischen Naturforscher haben auch Youngs Verdienste anerkannt und ihn 1826, wie schon erwähnt, in ihre Académie des Sciences aufgenommen. In Paris stand Young eben viel weniger im monumentalen Schatten Sir Isaac Newtons als in London – nicht nur die zeitliche, auch die örtliche Distanz kann es erleichtern, die Dinge richtiger zu sehen.

III. *Die Entzifferung der Hieroglyphen*

Während des ägyptischen Feldzuges Napoleons stieß im Jahre 1799 ein französischer Soldat bei Schanzarbeiten in Rosetta (Raschid), einem im Nildelta, etwa 50 km westlich von Alexandria gelegenen Ort, auf eine Steintafel aus schwarzem Basalt, die, übereinander angeordnet, drei Inschriften trug. (Die Tafel ist 114 cm hoch, 71 cm breit und an den Rändern zum Teil stark beschädigt.) Die Archäologen, die Napoleons Heer begleiteten, erkannten rasch, daß es sich um ein und denselben Text handeln dürfte, der da dreimal in den Stein geritzt war: zuerst ägyptisch in der alten Hieroglyphenschrift, darunter nochmals ägyptisch, aber in der seit dem 7. Jahrhundert vor Christus geläufigen demotischen Schrift (Volksschrift, auch enchoriale, d.h. «einheimische» Schrift genannt), und schließlich

griechisch. Dem Inhalt nach handelt es sich um ein Priester-Dekret zu Ehren des jungen Königs Ptolemaios V. Epiphanes aus dem Jahr 197/196 v. Chr.

1801 nahmen die siegreichen Briten den geschlagenen Franzosen neben andern Trophäen auch den Stein von Rosetta ab und brachten ihn an seinen heutigen Aufbewahrungsort, das Britische Museum in London. Den sprachgewandten, des Koptischen und anderer orientalischer Sprachen mächtigen Thomas Young lockte es, sich mit dem Schlüssel des griechischen Textes an die Enträtselung der ägyptischen Schriften zu machen. 1814 legte er der Royal Society of Antiquaries einen Übersetzungsvorschlag (conjectural translation) des demotischen Textes vor, der im folgenden Jahr gedruckt wurde[36]. Young arbeitete – wie die Orientalisten in Frankreich – mit Kopien der Inschriften. Bei dieser ersten Veröffentlichung war er darauf bedacht, seine Anonymität zu wahren; denn er fürchtete, es könnte seinem beruflichen Ansehen schaden, wenn seine Beschäftigung mit einem von der Medizin so entlegenen Gebiet bekannt würde. Unter den Eingeweihten galt er aber seither als führender Ägyptologe. Als solcher wurde er beauftragt, für einen Ergänzungsband der *Encyclopaedia Britannica* (1819) den Artikel über Ägypten zu schreiben. Diesem Artikel, einer eigentlichen Monographie von über 100 Oktavseiten[37], folge ich, wenn ich nun versuche, Youngs Auffassungen über die ägyptische Schrift und seinen Beitrag zu ihrer Entzifferung zu skizzieren.

Young erwähnt den französischen Ägyptologen Silvestre de Sacy und den schwedischen Diplomaten Johann David Åkerblad als die beiden Persönlichkeiten, denen man die ersten Schritte zum Verständnis des zweiten, demotischen Textes verdankt. Mit den Hieroglyphen der ersten Inschrift befaßten sie sich jedoch kaum, «und es blieb britischem Fleiß überlassen, dauerhaften Gewinn aus einem Monument zu ziehen, das zuvor eine nutzlose, wenn auch ruhmreiche Trophäe britischer Tapferkeit gewesen war».[38]

Young betont, der Stein von Rosetta enthalte den einzigen existierenden Hieroglyphentext, dem eine Übersetzung beigegeben sei; Champollion fand später heraus, daß es sich in Wirklichkeit umgekehrt verhält: die griechische Inschrift stellt den Originaltext dar.

Aufgrund ihrer Stellung im griechischen Text, so berichtete Young weiter, ließen sich zunächst in der *demotischen* Inschrift die Namen «Alexander» und «Alexandria» leicht identifizieren; das sei schon de Sacy gelungen. Andere Wörter erschloß Young anhand der Häufigkeit ihres Vor-

kommens: zuerst die Partikel «und», dann – was wertvollere Anhaltspunkte ergab – die Bezeichnungen «König», «Ptolemaios» und «Ägypten».

Damit besaß Young eine Reihe von Fixpunkten in der sonst noch unverständlichen Flut des demotischen Textes. Das erlaubte ihm nun, auf seiner Kopie der Inschriften den griechischen Text über den demotischen zu schreiben. Dies mußte allerdings von rechts nach links geschehen; daß die Ägypter so schrieben, hatte schon HERODOT festgestellt. Auf diese Weise konnte Young nun die Bedeutung der meisten zwischen zwei benachbarten Fixpunkten liegenden Wörter erschließen und so seine «mutmaßliche Übersetzung» des demotischen Textes ausarbeiten.

Der Königsname «Ptolemaios» erlaubte den weiteren Schritt von der demotischen zur *Hieroglyphen*-Schrift. Von anderen hieroglyphischen Inschriften her wußte man, daß die darin vorkommenden Menschen- und Tierfiguren manchmal nach links, manchmal nach rechts schauen. Young zog daraus den Schluß, daß die Hieroglyphen – im Gegensatz zur demotischen Schrift – nicht immer in der gleichen Richtung geschrieben wurden: die Figuren sehen dem Leser jeweilen ins Gesicht; man muß sie immer sozusagen «von vorn her» lesen.

Eine große Schwierigkeit lag darin, daß der Anfang des Hieroglyphentextes auf dem Stein von Rosetta zerstört war. Die Länge des verlorenen Stückes war unbekannt. Young ging deshalb vom erhaltenen Ende dieser ersten Inschrift aus und wandte zu ihrer Erschließung ein geradezu geometrisches Verfahren an. Auf einem Lineal markierte er die Stellung charakteristischer Wörter des griechischen und des demotischen Textes, jeweils vom Ende an gerechnet. Er konnte nun hoffen, diese Wörter auch im Hieroglyphentext in proportional gleichen Abständen vom Ende der Inschrift her zu finden. Dabei mußte er aber nicht nur eine gewisse Schwankungsbreite einkalkulieren, sondern auch die verschiedenen möglichen Varianten der ursprünglichen Textlänge berücksichtigen. Tatsächlich konnte Young auf diese Weise gewisse Entsprechungen zwischen der demotischen und der hieroglyphischen Schrift sicherstellen.

Die Ähnlichkeit mancher demotischen Zeichen mit Hieroglyphen ließ es als unmöglich erscheinen, daß die demotische Schrift eine reine Buchstabenschrift wäre,

> «und es schien natürlich, zu vermuten, daß alphabetische Zeichen von Hieroglyphen durchsetzt sein könnten, in derselben Art, wie Astronomen

und Chemiker moderner Zeiten oft willkürliche Symbole (marks) zur knappen Bezeichnung der Objekte benutzt haben, die in ihren jeweiligen Wissenschaften am häufigsten erwähnt werden müssen.»[39]

Wie die demotische Schrift neben Zeichen mit Lautwert (also phonetischen Zeichen oder Buchstaben) noch Zeichen mit Formwert (Ideogramme) enthält, so fand Young umgekehrt schon in der Hieroglyphenschrift Zeichen von phonetischer Bedeutung. Er konnte sie vor allem im Königsnamen «Ptolemaios» entziffern. Dieser und andere Personennamen waren von einer Umrandung eingefaßt (einer «Kartusche», wie wir heute in Anlehnung an die französische Ägyptologie sagen). Young nahm an, diese Umrandung bedeute, daß die darinstehenden Zeichen nicht als Bilder, sondern als Buchstaben zu lesen seien.

Es bleibt nun noch *Youngs Beitrag zur Entzifferung der ägyptischen Sprache und Schrift* im größeren Zusammenhang zu würdigen. Da ich leider keine ägyptologischen Kenntnisse habe, muß ich dabei sehr vorsichtig sein. Das folgende glaube ich jedoch sagen zu dürfen:

1. Daß die *Kartuschen* in den Hieroglyphentexten Eigennamen charakterisieren, vermuteten die Gelehrten schon im 18. Jahrhundert[40]. Young erhärtete diese Vermutung. Champollion konnte später nachweisen, daß diese Umrandungen nur bei Königsnamen vorkommen.
2. De Sacy und Åkerblad identifizierten 1802 einige Eigennamen in der demotischen Inschrift des Steines von Rosetta. Åkerblad schrieb einzelnen demotischen Zeichen Lautwert zu und stellte ein erstes «Alphabet» auf[41]. Young hat diese Verdienste seiner Vorgänger anerkannt.
3. Thomas Young entwickelte an den drei Inschriften von Rosetta brauchbare Prinzipien zur Entschlüsselung der beiden ägyptischen Texte vom griechischen her. Er wandte dabei umsichtig und erfolgreich eine induktive Methode an, die wir als mathematisch bezeichnen dürfen, indem er einerseits mit der Häufigkeit gewisser Schlüsselworte, andererseits mit deren räumlicher Verteilung über die drei Inschriften hin operierte. Dies führte ihn zunächst zu einer «mutmaßlichen Übersetzung» des demotischen Textes (1814). Dabei handelte es sich um eine Deutung des Gesamtbildes, sozusagen um ein Lesen nach der «Ganzwortmethode». Von der demotischen Schrift schloß Young, ebenfalls induktiv, auf die hieroglyphische. Er erkannte die wechselnde Schreibrichtung der Hieroglyphentexte. Er entdeckte, daß auch in dieser ältesten ägyptischen Schriftform die Zeichen manchmal schon phonetischen Wert haben,

während die spätere, demotische Schrift noch immer Zeichen von figürlicher Bedeutung enthält. Er stellte fest, daß aus der Hieroglyphenschrift über Zwischenformen die demotische Schrift hervorging[42]. Sein Enzyklopädie-Beitrag von 1819 war die erste Monographie, die die Grundlagen für das Verständnis der ägyptischen Schriftformen umfassend darlegte. Daß diese Darstellung Irrtümer enthielt, ist selbstverständlich.

4. Jean-François Champollion (1790–1832) trat erst nach Young auf den Plan (1822). Er war aber der erste, der ägyptische Texte wirklich *lesen* konnte, indem er sie Zeichen für Zeichen analysierte. Er erfaßte den komplexen Charakter der Hieroglyphenschrift, in der Ideogramme (figürliche und bedeutungsgebende Zeichen) und «Buchstaben» (Lautzeichen) überall nebeneinanderstehen – nicht nur, wie Young gemeint hatte, in den Kartuschen der Königsnamen.
Champollion erklärte schon als Knabe, er werde die Hieroglyphen lesen. Er hat dieses Ziel erreicht – doch als er soweit war, wollte er ganz allein der Entdecker gewesen sein. Dabei steht fest, daß er Youngs «mutmaßliche Übersetzung» kannte[43]. Als Young 1821 nach Paris kam, unterhielt er sich ausgiebig mit Champollion. Champollion schrieb Young verbindliche Briefe – bis Young 1823 eine Schrift "... including the author's original alphabet, as extended by Mr. Champollion" publizierte, um seine eigene Priorität zu wahren. Da wurde Champollion sehr ungehalten[44]:

> «Je ne consentirai jamais à reconnaître d'autre alphabet original que le mien quand il s'agira *d'alphabet* hiéroglyphique proprement dit; et l'opinion unanime des savants à cet égard sera de plus en plus confirmée par l'examen publique de toute autre prétention.»

Tatsächlich ist es Champollion gelungen, seinen ehrgeizigen Traum, als der alleinige Entzifferer der Hieroglyphen in die Geschichte einzugehen, weitgehend zu verwirklichen. Thomas Young wird in diesem Zusammenhang höchstens am Rande, häufig aber gar nicht erwähnt (so z.B. im *Grand Larousse)*. Doch besteht das Urteil Alexander von Humboldts sicher zu Recht, der am 18. März 1823 an Thomas Young schrieb[45]:

> «*C'est vous qui avez mis les autres sur la voie.*»

Anmerkungen

1 Die wichtigste biographische Quelle ist:
PEACOCK GEORGE, *The life of Thomas Young, M.D., F.R.S.*, etc., London (Murray) 1855, 514 S., Porträt. Das seltene Buch wurde mir von Herrn Dr. HEINZ BALMER, Zürich und Konolfingen, freundlicherweise zur Verfügung gestellt.
Für die vorliegende Arbeit dienten mir jedoch vor allem:
HIRSCHBERG JULIUS, *Geschichte der Augenheilkunde*, 3. Buch: *Die Augenheilkunde in der Neuzeit*, in: GRAEFE-SAEMISCH, *Handbuch der gesamten Augenheilkunde*, 2. Auflage, Band 14/1, Leipzig (Engelmann) 1911.
(HIRSCHBERG 3), § 459, «Thomas Young», S. 439–452; OLDHAM FRANK, *Thomas Young, F.R.S., philosopher and physician*, London (Arnold) 1933, 159 S., Porträts. Beide Autoren haben die ältere biographische Literatur (ARAGO, PEACOCK) verwertet.

2 OLDHAM, S. 11, 36.

3 CARTWRIGHT, FREDERICK F., Lister—the man, *Brit. J. Surg. 54* (1967) 405–410: "He was not only deeply religious but painfully sanctimonious on occasion" (S. 409).

4 HIRSCHBERG 3, S. 444.

5 OLDHAM, S. 13.

6 HIRSCHBERG 3, § 460, «Thomas Young's Arbeiten über psysiologische Optik», S. 452.

7 YOUNG THOMAS, Observations on vision, *Philosophical transactions 83* (1793) 169 (read May 30, 1793). Nachgedruckt in: *Miscellaneous works of the late Thomas Young, M.D., F.R.S.*... vol. 1, ed. by GEORGE PEACOCK, D.D., London (Murray) 1855, S. 1–11.

8 Titel seiner Dissertation: *De corporis humani viribus conservatricibus*, 80 S. Siehe HIRSCHBERG 3, S. 446.

9 OLDHAM, S. 25.

10 HIRSCHBERG 3, S. 448.

11 GARRISON, FIELDING H., *An introduction to the history of medicine*, 4. Auflage, Philadelphia (Saunders) 1929, Nachdruck 1960, S. 351: "Young ... was not regarded as a successful practitioner because he studied symptoms too closely."

12 YOUNGS Essay "On the study of physic" erschien in *An introduction to medical literature including a system of practical nosology... Together with detached essays...* London (Underwood) 1813, S. 1–25.

13 GREGORY JOHN, *Vorlesungen über die Pflichten und Eigenschaften eines Arztes*, Leipzig (Fritsch) 1778, S. 7. Englische Erstausgabe 1772.

14 YOUNG THOMAS, *A practical and historical treatise on consumptive diseases*, London (Underwood) 1815.

15 Die Royal Institution of Great Britain besteht noch immer in London. In *The world of learning 1971–72*, 22. Auflage, London (Europa Publications) 1972, S. 532–533, wird sie wie folgt charakterisiert: "... Founded for the promotion of science and the extension of useful knowledge; lectures for members and their friends and for schools; Christmas lectures for children and young people; scientific film shows for the public; Davy Faraday Research Laboratory; research on photochemistry and X-ray crystallography."

16 YOUNG THOMAS, *A course of lectures on natural philosophy and the mechanical arts*, 2 Bände, London 1807. Hirschbergs Beurteilung: HIRSCHBERG 3, S. 448.

17 "The poor are wretchedly poor—not, as ist seems, from want of civilization, but from

excess of it at the moment, the introduction of machinery having thrown thousands out of employment." Zitiert nach OLDHAM, S. 59.

18 Der Ausdruck «Akkommodation» geht auf die Leidener Dissertation von HENRY PEMBERTON (1694–1771) aus London zurück: *Dissertatio physico-medica inauguralis de facultate oculi qua ad diversas rerum conspectarum distantias se accommodat,* Leiden 1719. Zitiert nach HIRSCHBERG 3, S. 419–420 (§ 456. III).

19 Diese Akkommodationstheorie entwickelt JOHANNES KEPLER in seiner *Dioptrice* von 1611 (lateinisch), in: *Gesammelte Werke,* Band 4, München 1941, S. 374–375. Vgl. H. M. KOELBING, Kepler und die physiologische Optik, in *Internationales Kepler-Symposium, Weil der Stadt 1971,* herausgegeben von F. KRAFFT, K. MEYER und B. STICKER, Hildesheim (Gerstenberg) 1973, S. 229–245.

20 YOUNG THOMAS, On the mechanism of the eye, *Philosophical transactions 92* (1801) 23 (read Nov. 27, 1800), nachgedruckt in *Miscellaneous works,* vol. 1, London 1855, S. 12–63. Ausführliches Referat in HIRSCHBERG 3, § 460: «Thomas Youngs Arbeiten über physiologische Optik», S. 452–466.

21 Youngs «Optometer» ist aus demjenigen von WILLIAM PORTERFIELD (1737) entwickelt und beruht letzlich auf dem sogenannten SCHEINERschen Versuch. Siehe HIRSCHBERG 2 (*Geschichte der Augenheilkunde im Mittelalter und in der Neuzeit* = GRAEFE-SAEMISCH, *Handbuch der gesamten Augenheilkunde,* 2. Auflage, Band 13, Leipzig, Engelmann, 1908), S. 310 (§ 310), HIRSCHBERG 3, S. 417 (§ 456. I) und S. 421–425 (§ 457).

22 PEMBERTON HENRY 1719, siehe Anm. 18; PORTERFIELD WILLIAM, in *Edinburgh medical essays 4* (1737), zitiert nach HIRSCHBERG 3, S. 425 (§ 457).

23 HIRSCHBERG 3, S. 420 (§ 456. III).

24 YOUNG THOMAS, *Miscellaneous works 1,* S. 25.

25 Normalwerte nach STEWART DUKE-ELDER und KENNETH C. WYBAR, *The anatomy of the visual system,* London (Kimpton) 1961, S. 80, 83 (*System of Ophthalmology,* ed. by Sir STEWART DUKE-ELDER, vol. 2).

26 YOUNG THOMAS, *Miscellaneous works 1,* S. 26f. Aus Youngs Messung ergibt sich ein Astigmatismus myopicus compositus inversus von annähernd – 4,0 c. cyl. – 1,5, Achse senkrecht. Der Ausdruck «Astigmatismus» stammt von Reverend WILLIAM WHEWELL (1794–1866), um 1849. Siehe J. HIRSCHBERG, *Geschichte der Augenheilkunde 9.* GRAEFE-SAEMISCH, *Handbuch der gesamten Augenheilkunde,* 2. Auflage, Band 15, 1. Abteilung), Berlin (Springer) 1918, S. 195 (§ 1044, Zusatz).

27 YOUNG THOMAS, On the theory of light and colours, *Philosophical transactions 1802,* 12 (read Nov. 12, 1801), nachgedruckt in *Miscellaneous works 1,* S. 140–169.

28 Die vier Hypothesen stehen in YOUNG «*Miscellaneous works 1* auf S. 142, 143, 144 und 147, die ersten drei finden sich wörtlich übersetzt in HIRSCHBERG 3, S. 463 (§ 460).

29 ARISTOTELES, *De anima,* Buch 2, Kapitel 7, 419a.

30 HERMANN, ARMIN, Artikel «Äther», in A. HERMANN (und Mitarbeiter), *Lexikon Geschichte der Physik A–Z,* Köln (Aulis) 1972, S. 16–17.

31 YOUNG THOMAS, *Miscellaneous works 1,* S. 147.

32 Über Youngs Vorläufer in der Geschichte der Dreifarbentheorie siehe GORDON L. WALLS, The G. Palmer story, in *Journal of the history of medicine and allied sciences 11* (1956) 66–96. Dort eine Diskussion von G. PALMER, Theory of colours and vision, London (Leacroft) 1777.

33 Freundlicher Hinweis von Dr. med. G. NIEMEYER, Augenklinik der Universität Zürich.
34 YOUNG THOMAS, in *Lectures in natural philosophy* (Anm. 16), Band 1, S. 315, zitiert nach HIRSCHBERG 3, S. 464 (§ 460). Die grundsätzlich richtige Erklärung der Farbenblindheit findet sich nach WALLS schon bei PALMER, 1777.
35 OLDHAM, Kapitel 13, Contemporary criticism, S. 117–133. Der gehässige Gegner war BROUGHAM in der *Edinburgh Review.*
36 [YOUNG THOMAS], Remarks on the ancient egyptian manuscrits, *Archaelogia 18* (1815), ebenfalls erschienen in *Museum criticum* (Cambridge), part 6 (1815), beide Male anonym. Nachgedruckt in *Miscellaneous works 3,* ed. by JOHN LEITCH, London (Murray) 1855. S. 1–15.
37 YOUNG THOMAS, Egypt, in *Encyclopaedia Britannica,* Supplement, vol. 4, 1819, nachgedruckt in *Miscellaneous works 3,* S. 86–197.
38 *Op. cit.* S. 102.
39 *Op. cit.* S. 133.
40 HODGE, CARLETON TAYLOR, Artikel «Hieroglyphs» in *Encyclopaedia Britannica,* Chicago (Benton) 1962, vol. 11, S. 545–546.
41 *Ibidem.*
42 YOUNG THOMAS, *op. cit.* (Anm. 37), S. 156; ferner Brief vom 2. August 1816 an den Erzherzog JOHANN von Österreich, in *Miscellaneous works 3,* S. 74–79.
43 Brief von DE SACY an YOUNG, 20. Juli 1815, in YOUNG, *Miscellaneous works 3,* S. 49–52.
44 Brief von CHAMPOLLION an YOUNG, 23. März 1823, in YOUNG, *Miscellaneous works 3,* S. 255–257. Auszeichnung gemäß Originaltext.
45 Brief von A. VON HUMBOLDT an YOUNG, 18. März 1823, in YOUNG, *Miscellaneous works 3,* S. 254.

Summary

Thomas Young, M. D., F. R. S. (b. Milverton, Somerset, 13 June, 1773, d. London, 10 May, 1829) was one of the most universal scholars and scientists that ever lived. The present paper, after giving a sketch of his life, deals with his research in two very different fields, physiological optics and egyptology. That Young should make important discoveries in both of them is not so surprising on the background of his early biography: at the age of 17, he was already equally proficient in languages (including Coptic) as well as in mathematics and physics.

Young, who was the first medical man that made an important contribution to physiological optics, did more to advance our understanding of vision than any single investigator since Kepler. He started with studies on accommodation for near vision, showing conclusively that it depends on the crystalline lens of the eye. He determined many anatomical and optical constants of the living human eye. For this purpose, he performed a series of ingenious experiments on his own eyes, suppressing the sensitivity of these delicate organs to a nearly unbelievable degree. He described astigmatism, a condition he found his own eyes were suffering from. His most spectacular achievement in the field of optics was his *Theory of light and colours* (1801/1802). Young's theory stating the undulatory nature of light gained support in France, where Fresnel and Arago came to the same conclusions, while British scientists still adhered to Newtons corpuscular theory.

On the other hand, Young's important and quite original contribution to the deciphering of the Stone of Rosetta, with his triple inscription in Greek, demotic Egyptian and hieroglyphic writing, was largely eclipsed by Jean-François Champollion (1790–1832), who claimed the whole credit of this achievement for himself. Actually, Young gave the first "conjectural translation" of the demotic text in 1814, and Champollion had knowledge of this. In deciphering the unknown Egyptian inscriptions on the basis of the Greek text, Young applied inductive principles which contained mathematical elements: he operated with the frequency of certain keywords and with their spatial distribution in the three inscriptions. It is obvious that Champollion, from 1822 onwards, advanced very much further than Young and came to really *read* the Egyptian texts by analysing every single word and sign, but—as Alexander von Humboldt put it—it was Young who had put the others on the safe road.

Prof. Dr. Huldrych M. Koelbing
Medizinhistorisches Institut der Universität Zürich
Rämistraße 71, 8006 Zürich