ORDEN POUR LE MÉRITE

FÜR WISSENSCHAFTEN UND KÜNSTE

REDEN UND GEDENKWORTE

ZEHNTER BAND

1970/71

VERLAG LAMBERT SCHNEIDER · HEIDELBERG

OTTO WARBURG

8.10.1883–1.8.1970

Otto Warburg.

Gedenkworte für

OTTO WARBURG

von

Adolf Butenandt

Wenn man je einem Großen im Geiste das Attribut der Einmaligkeit in seinen Leistungen, in seinem Leben und in seiner Persönlichkeit zuerkennen will, so muß dies für den am 1. August 1970 in Berlin im 87. Lebensjahr verstorbenen Otto Heinrich Warburg gelten. Er war unbestritten einer der größten Naturforscher unseres Jahrhunderts; viele sind geneigt – und ich rechne mich zu diesen – in ihm den größten Biochemiker unserer Zeit zu sehen, auch wenn nicht alle Schlußfolgerungen, die er aus seinen genialen Experimenten gezogen hat, von allen Fachleuten gleichermaßen angenommen wurden. Er wurde verehrt, und er war gefürchtet. »Der Architekt der modernen Biologie«, »Meister in der Kunst des Experiments«, »Der Unabhängige«, »Größe – auch im Irrtum« waren Überschriften über Nachrufe, die man ihm widmete.

Die Einmaligkeit der wissenschaftlichen Leistungen Otto War-

burgs wird dokumentiert durch eine ungewöhnlich große Zahl fundamentaler Entdeckungen. Es wäre möglich, die gesamte Geschichte der Biochemie, dieser jungen, für unsere Zeit und für unsere Zukunft so bedeutsamen Wissenschaft, an Otto Warburgs Werk aufzuzeigen. Das Hauptthema seiner Arbeiten galt der Aufklärung der Energie-Umwandlungen im lebenden Organismus. Die Schwerpunkte waren

1. die Zellatmung, die Aufnahme von molekularem Sauerstoff durch die Zelle und seine Verwendung zum oxydativen Abbau (zur »Verbrennung«) der Nahrungsstoffe zu Kohlensäure und Wasser unter Gewinnung von chemischer Energie;
2. die ohne Sauerstoff verlaufenden (»anaeroben«) Abbauprozesse, die »Gärungen«, und deren Energieausbeute;
3. die Photosynthese der grünen Pflanzen, die Assimilation von Kohlensäure zur Synthese organischer Stoffe, unter Abgabe von Sauerstoff und Verwertung der eingestrahlten Lichtenergie, eine Reaktion, von der die Entwicklung aller höheren Lebewesen auf der Erde abhängig ist.

Warburg konnte auf allen diesen Gebieten große, grundlegende Entdeckungen machen, weil er in einmaliger Weise die Methoden weit getrennter Gebiete der klassischen organischen Chemie und der Strahlungsphysik gleichermaßen beherrschte, und weil er zum anderen eine geniale Begabung zum Ersinnen und Entwickeln ganz neuartiger, allgemein verwendbarer biochemischer Methoden besaß.

Die klassische organische Chemie hat Warburg in den Jahren 1903–1906 bei Emil Fischer in Berlin erlernt. Er sagt selbst darüber, daß er »zum engeren Kreis seiner Mitarbeiter gehörend, die Arbeitsweise und Methoden des größten Organikers unserer Zeit kennengelernt« habe. Dem Studium der Chemie in Berlin schloß er ein Studium der Medizin in Heidelberg an,

das er 1911 abschloß. Außer durch Emil Fischer wurde er durch van't Hoff, Nernst und seinen Vater Emil Warburg geprägt, also durch die bedeutendsten Chemiker und Physiker ihrer Generation. Im Anschluß an sein Studium begann Warburg im Strahlungslaboratorium der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, deren Präsident sein Vater Emil Warburg von 1906 bis 1922 gewesen ist, mit Arbeiten über den Quantenbedarf der Photosynthese. »Es war das Laboratorium, aus dessen Versuchen Max Planck im Jahr 1900 sein Strahlungsgesetz ableitete und den Wert des Wirkungsquantums berechnete. Es war das Laboratorium, in dem Emil Warburg die ersten Quantenausbeuten photochemischer Reaktionen gemessen hat.«
Als Pionier für neuartige allgemein anwendbare biochemische Methoden entwickelte Otto Warburg manometrische Methoden zur Messung des Zellstoffwechsels, moderne spektrophotometrische Methoden, mikroanalytische Verfahren und neue Arbeitsweisen zur Isolierung von Zellbestandteilen und zur Kristallisation von Fermenten. Alle diese Methoden gehören heute zum unentbehrlichen täglichen Rüstzeug des Biochemikers.
Warburg selbst hat 1961 die wichtigsten Ergebnisse seiner Forschungen unter Verwendung seiner Methoden und der Kombination von Strahlungsphysik und organischer Chemie in einer Geschichte seines Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Instituts für Zellphysiologie in Berlin-Dahlem zusammengefaßt, und wir wollen ihn mit seinen eigenen Worten hören:

»Mit den Methoden der Strahlungsphysik wurde die Substanz entdeckt, mit der der molekulare Sauerstoff in der lebenden Welt reagiert. Mit den Methoden der organischen Chemie wurde diese Substanz, die eine Eisenverbindung ist, von den Zellen getrennt und kristallisiert.

Mit den Methoden der Strahlungsphysik wurden die Wirkungsgruppen der wasserstoffübertragenden Fermente entdeckt, mit den Methoden der organischen Chemie wurden diese Wirkungsgruppen von den Zellen getrennt und kristallisiert. Aus dem Zusammenwirken der sauerstoff- und wasserstoffübertragenden Fermente ergab sich dann die Kette der Atmungsfermente, die die allgemeine Lösung des Problems der LAVOISIERschen Atmung gewesen ist.

Mit den Methoden der Strahlungsphysik wurden die Oxydoreduktionen, die das Wesen der Gärungen sind, als Wasserstoffübertragungen durch Nikotinsäureamid erkannt, mit den Methoden der organischen Chemie wurde das Primärprodukt der *Oxydations*reaktion der Gärungen kristallisiert und die Verwandlung von Oxydationsenergie in Phosphatenergie chemisch erklärt, so daß man heute diese Energie-Umwandlung mit chemisch reinen Substanzen und kristallisierten Fermentproteinen in vitro, in Lösungen vor sich gehen lassen kann.

Mit physikalischen Methoden wurde das ›Leben ohne Sauerstoff‹ der Krebszellen entdeckt und damit ihr ungeordnetes Wachstum erklärt durch eine Form der Energiegewinnung, die zu der Zeit herrschte, als die Erdatmosphäre noch keinen Sauerstoff enthielt, ein Ergebnis, das die letzte Ursache des Krebses in der anaeroben Vergangenheit des Lebens sieht.

Mit den Methoden der Strahlungsphysik wurde der Quantenbedarf der Photosynthese gemessen... Mit den Methoden der organischen Chemie versuchen wir heute, den Photolyten der Photosynthese zu isolieren und dadurch den chemischen Mechanismus zu finden, durch den in den grünen Pflanzen die Lichtenergie in chemische Energie verwandelt wird.«

Das zuletzt genannte Problem konnte nicht mehr bis zu einem allgemein anerkannten Abschluß gefördert werden.

Otto Warburgs geniale Begabung wurde früh erkannt, und auf Rat von Emil Fischer wurde ihm bereits 1913, im Alter von 30 Jahren, die permanente Stellung eines Wissenschaftlichen Mitglieds am neu gegründeten Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie übertragen. 1931 konnte er das für ihn persönlich mit Mitteln der Rockefeller Foundation in Berlin-Dahlem erbaute Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Institut für Zellphysiologie beziehen, dem er bis zu seinem Tode vorstand. Es entsprach seiner eminenten Bedeutung und seinen großen Verdiensten, daß ihm keine Emeritierungsgrenze gesetzt war. Sein Institut wurde auf seinen Wunsch einem Schloß des friederizianischen Reitergenerals von der Marwitz im englischen Landhausstil nachgebildet. Wer Warburg persönlich kannte, sah in diesem Bau wohl ein Symbol für ein Stück echten Preußentums, das in dem ehemaligen Garde-Ulanen-Leutnant der Reserve verkörpert war, und das sich mit einer besonderen Liebe für englisches Wesen und englische Lebensart verband.

Seit Gründung seines Instituts entfaltete Otto Warburg seinen eigenen Arbeitsstil. Er lebte im Laboratorium und experimentierte bis kurz vor seinem Tod; er zeigte kein Verständnis für Gelehrte, die oft und länger ihrem Arbeitsplatz fern bleiben, von Kongreß zu Kongreß reisen und jeder Einladung im In- und Ausland folgen. Er war einer der fleißigsten und disziplinierten Wissenschaftler, die man sich vorstellen kann. Er hielt die Zahl seiner wissenschaftlichen Mitarbeiter klein und bevorzugte die Zusammenarbeit mit technischen Hilfskräften, die er selbst in seinen Methoden und Problemen schulte. Eine ganze Reihe dieser Techniker sind unter Warburg zu bekannten Autoren geworden. Die auch heute noch bestehende Insti-

tutsgemeinschaft, die noch immer die Arbeit nach experimentellen Anweisungen fortsetzt, die Warburg ihr hinterließ, war und ist für jeden Eingeweihten ohne Warburgs langjährigen Diener, Gefährten und Freund Jacob Heiss nicht denkbar.

Anläßlich seines 80. Geburtstages bedankte sich Otto Warburg bei der Max-Planck-Gesellschaft für die ihm von Anfang an gewährte »fast unglaubliche« Freiheit. Ungestört habe er nach eigenem Ermessen arbeiten können, niemals Aufträge erhalten, und niemals habe ihn jemand gefragt, was er künftig tun werde. Die Erfahrung habe gelehrt, daß durch Erfolg belohnt wird, wer von dieser Freiheit Gebrauch mache. Zu ihr rechnete er auch die Freiheit von Lehrverpflichtungen aller Art, denn an Lehre und an Erziehung von akademischem Nachwuchs war er wenig interessiert. Sprach man bedauernd darüber, so pflegte er darauf hinzuweisen, daß Krebs, Meyerhof und Theorell, drei Nobelpreisträger, seine Schüler seien und stellte die Frage, ob er mit ihnen nicht genug für die nächste Generation getan habe.

Der am 8. Oktober 1883 in Freiburg i. Br. Geborene war durch Elternhaus und humanistisches Gymnasium geprägt. Von seiner Persönlichkeit ging eine ungewöhnliche Faszination aus; kein Gesprächspartner konnte sich dem offenen Blick seiner intensiv blauen Augen entziehen. In Gesprächen weitgespannten Inhalts konnte er einen ungewöhnlichen Charme entfalten und bezaubernden Humor offenbaren. Kennzeichnend war seine Liebe zu Tieren, vor allem zu Pferden und Hunden.

Seine Mitarbeiter im Institut bekunden, daß er in der gemeinsamen Arbeit freundlich, hilfsbereit und großzügig war, vorausgesetzt, er war dessen sicher, daß der Partner pflichtbewußt und primär an wissenschaftlicher Arbeit interessiert war. In

wissenschaftlichen Diskussionen waren – nach seinen eigenen Worten – »Sachlichkeit und Wahrheit« seine Ideale; er vermochte sarkastisch zu spotten über »eine Zeit, die Kompromisse liebt, auch wenn es um die Wahrheit geht«. Kritiker seiner eigenen wissenschaftlichen Thesen aber mußten ihn fürchten. Oft hatte er seine unbestechliche Urteilskraft erprobt und hatte erlebt, am Ende von Meinungsverschiedenheiten doch recht zu haben; dadurch festigte sich seine Überzeugung, daß seine Auffassung immer richtig sei. Da er es für gefahrvoll hielt, einer als falsch angesehenen Kritik nicht energisch zu widersprechen, gibt es leider Beispiele für harte und verletzende Entgegnungen. Trotzdem haben seine wissenschaftlichen Gegner ihm die »Größe – auch im Irrtum« zuerkennen müssen.

Warburg war immer – auch in jungen Jahren – von der großen Bedeutung seiner eigenen Arbeit und ihrer Ergebnisse überzeugt. Daß ihm der Nobelpreis gebühre, war ihm selbstverständlich, lange bevor er ihm verliehen war. Aber wie recht hatte er! Nicht weniger als dreimal wurde er – jeweils für eine andere Entdeckung – vom Nobel-Komitee des Preises für würdig erachtet. Daß er das erstemal – 1927 – für die Entdeckung der aeroben Gärung der Krebszelle an ihm vorüberging, ist mehr ein Zufall; 1931 erhielt Warburg den Nobelpreis für Medizin für die Entdeckung des Atmungsfermentes und die Aufklärung seiner Funktion, und 1944 wäre ihm für die Analyse der Struktur der Wasserstoff übertragenden Fermente sicher zum zweitenmal der Nobelpreis zuerkannt worden, hätte man nicht inzwischen erfahren, welche Folgen die Verleihung eines Nobelpreises an einen deutschen Staatsbürger unter dem Nationalsozialismus haben konnte, wie entwürdigend er behandelt und wie gefahrvoll für Leib und Leben diese Ehrung sich erweisen konnte. Darauf nahm das Nobel-Komitee Rücksicht.

Viele weitere Ehrungen wurden ihm zuteil, er war u. a. Foreign Member der Royal Society, Ehrendoktor der Universität Oxford, Inhaber des Paul-Ehrlich-Preises und der Harnack-Medaille, Ehrenbürger Berlins und Träger höchster staatlicher Auszeichnungen. Den Orden Pour le mérite für Wissenschaften und Künste trug er mit besonderem Stolz, weil er im Besitz des von seinem Lehrer Emil Fischer selbst getragenen Ordenszeichens war.

Warburgs Freunde haben seine Selbstsicherheit bewundert und bis zuletzt seinen Rat gesucht. Bei Überlegungen über die Berufung Wissenschaftlicher Mitglieder in die Max-Planck-Gesellschaft pflegte er längere Darlegungen über interessante Arbeitsgebiete eines Kandidaten mit der kurzen Frage zu unterbrechen: »Was hat er entdeckt?«, und nie gab er seine Zustimmung zu einer Berufung, wenn die Antwort auf diese Frage nicht eindeutig gegeben werden konnte. Dieses charakteristische Verhalten Warburgs mag zugleich als Hinweis dafür dienen, wie groß sein Einfluß auf die Wissenschaftspolitik der Kaiser-Wilhelm- und Max-Planck-Gesellschaft gewesen ist – und gewiß nicht nur dort. Margret Boveri schrieb in einem Aufsatz zu Warburgs Gedächtnis: »Alle Machthaber, die sich im letzten halben Jahrhundert in unserem Lande ablösten, haben gewußt, daß sie es mit einem Manne zu tun hatten, den sie nicht anrühren konnten. Auch diejenigen der Jahre 1933 bis zum Ende des dritten Reiches. Auch in den Monaten Mai bis Juli 1945, als die Vertreter der sowjetischen Besatzungsmacht im ungeteilten Berlin alleine regierten. Auch nach dem Sommer 1945, als die amerikanische Besatzungsmacht in Dahlem ihr Hauptquartier einrichtete. ...

Was war das Besondere? Ich glaube, es war die Unmittelbarkeit zu leben, die Unmittelbarkeit auch zur Person, die ihm gegen-

über saß, vorausgesetzt, daß sie akzeptiert war. ... ›Er kann es sich leisten‹, sagten die Kritiker, ›er ist ja unabhängig‹. Er hat es sich auch geleistet, wenn es gefährlich war. Das schuf die Distanz, die ihn unverletzbar hielt.«

*

Bibliographische Hinweise: Margret Boveri, »Der Unabhängige«, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 4. 8. 1970. Hans A. Krebs, »Professor Otto Warburg«, Naturwissenschaftliche Rundschau 1971, Heft 1. Otto Warburg, »Geschichte des Max-Planck-Instituts für Zellphysiologie in Berlin-Dahlem«, Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. 1961, Teil II.