



Heiner Gerke

100 Jahre Sauerstoffforschung

Eine Bilanz

Die Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie (SMT), entwickelt von Manfred von Ardenne, gilt noch heute als umstritten. Klinikpatienten in den USA und dreiste Radrennsportler wissen den positiven Aspekt einer gezielten Sauerstoffzufuhr allerdings zu schätzen.

Mehr Sauerstoff heißt mehr Energie. Mehr Energie führt zu größerer Leistungsfähigkeit und zu einer Stärkung der Abwehrkräfte. Sauerstoff ist das häufigste Element auf der Erde und in unserem Körper. Die Geschichte der Erforschung der Bedeutung des Sauerstoffs im Stoffwechsel ist jedoch nie geschlossen erzählt und beschrieben worden. Die Verleihung des Preises des deutschen Buchhandels für das Werk von Uwe Tellkamp „Der Turm“, so wird der Stadtteil „Weißer Hirsch“ hoch über Dresden genannt, soll ein gegebener Anlass sein, das an dieser Stelle nachzuholen. In dem preisgekrönten Bestseller lässt der Autor den „Turm“-Bewohner Manfred von Ardenne alias Ludwig von Arbogast sagen: „Vielleicht können wir mit Sauerstoff den Krebsgeschwüren zu Leibe gehen. Mitarbeiter meines Instituts forschen an diesem Problem ...“⁽¹⁾

Lassen wir in diesem Artikel einmal die Geschichte der Erforschung der biologischen Bedeutung von Sauerstoff Revue passieren. Beginnend mit Paul Ehrlich, dem „Vorreiter der Sauerstofftherapie“⁽¹⁾, dem im Oktober vor genau 100 Jahren der Nobelpreis verliehen wurde.

Von Ehrlich zu Warburg

1912 trafen sich in Frankfurt zwei der drei wohl größten deutschen Sauerstoffforscher: Paul Ehrlich (1854-1915) und Otto Warburg (1883-1970), der 1931 den Medizin-Nobelpreis für die Entdeckung des sauerstoffübertragenden Atmungsferments verliehen bekam.

Warburg protokollierte diese sprichwörtlich wegweisende Begegnung folgendermaßen: Ehrlich „... lud mich ein, in seinem Pferdewagen nach Kronberg im Taunus zu fahren. Damals hatte ich gerade den Anstieg der Sauerstoffatmung bei der Befruchtung tierischer Eier gefunden und daran anknüpfend sprach Ehrlich auf der Fahrt unablässig über die Verteilung des Sauerstoffs im Körper und über sein Jugendwerk, das 'Sauerstoffbedürfnis des Organismus', von dem alle seine späteren Ideen ausgegangen seien; und wie man diese Ideen nunmehr nach der quantitativen Seite ausbauen müsse. Ja! Quantitativ! rief er immer wieder aus“⁽²⁾.

Diese gemeinsame Kutschfahrt hatte – rückblickend gesehen – den Charakter einer Stafelübergabe: Ehrlich hatte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (KWG) empfohlen, ein Institut (KWI) für experimentelle Therapie zu gründen; mit Warburg versuchte er nun schon den richtigen Mann dafür zu gewinnen. Dieser gab den Stafelstab der Sauerstoffforschung später in den 1950-er Jahren an Manfred von Ardenne (1907-1997) weiter.

Diese Bewertung mag im Rückblick leichter fallen als wenn man es prophetisch „vorhergesagt“ hätte. Heute jedenfalls kann folgender Vergleich die wirklichen Dimensionen illustrieren: Ehrlich hatte für dieses KWI eine ähnliche Bedeutung wie Albert Einstein für die Atombombenforschung: Beide waren wesentliche Initiatoren. Warburg fiel bei der dann folgenden Entstehungsgeschichte der Biochemie, dem naturwissenschaftlichem Umfeld der Sauerstoffforschung, eine vergleichbare Rolle zu wie Robert Oppenheimer im so genannten „Manhattan-Projekt“. David Nachmansohn (1899-1983), ein Kollege Warburgs, hat das in seiner New Yorker Studie „Die große Ära der Wissenschaft in Deutschland 1900 bis 1933“ sorgfältig beschrieben.

Doch zurück zu Paul Ehrlich, seinem Jugendwerk und der bedeutsamen Forschung, die er in Gang setzte:

Ehrlichs Jugendwerk

So bezeichnete Ehrlich seine Habilitationsschrift von 1885. Diese Arbeit bestimmte sein ganzes Forscherleben. Im Brockhaus-Lexikon der Nobelpreisträger liest sich das so: „So untersuchte er anhand injizierter Farbstoffe das Sauerstoffbedürfnis einzelner Organe ...“⁽³⁾.

Ernst Bäumler, Kommunikationsdirektor der früheren Hoechst AG, schrieb in seiner Ehrlich-Biografie, die vor allem in den USA stark beachtet wurde: „Und was für ganze Organe galt, das ließ sich auch schon im zellulären Bereich nachweisen. Nach Ehrlichs Befunden ist Protoplasma sauerstofffrei, damit sauerstoffgerig, Paraplasma aber sauerstoffhaltig. In diesem Zusammenhang spricht er zum ersten Mal von ‚Seitenketten‘“⁽⁴⁾.

Diese Arbeit erfuhr damals eine ausführliche Besprechung in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift mit Beschreibung der einzelnen Untersuchungen: „... also über das Verhalten des Nervensystems gegenüber Sauerstoff, der quergestreiften Muskeln, der verschiedenen Drüsen, der Leber, der Milz, der Nieren. Breiten Raum nehmen Ehrlichs Beobachtungen über den starken Sauerstoffhunger der Lunge und des Fettgewebes ein Zum Schluß wird darauf hingewiesen, daß gewisse krankmachende Mikroorganismen wohl nur im Paraplasma, dagegen nicht im sie erstickenden Protoplasma bestehen können und auf diese Weise gewisse Fälle von Immunität erklärt werden dürften ... Die Arbeit von Ehrlich ist, wie der Leser sieht, zwar reich an Hypothesen, von denen erst die Zukunft lehren wird, in wie weit sie sich bestätigen werden ...“³.

Diese Zukunft findet dann bei Warburgs Sauerstoffforschung am KWI statt. Viele der damals noch offenen Fragen sind inzwischen längst genauer geklärt. Doch ein besonderes Ergebnis von Ehrlichs Jugendwerk war bereits mit seiner Veröffentlichung wegweisend geklärt worden: die Widerlegung eines großen Irrtums. Ehrlich setzte sich von der Auffassung des renommierten Physiologen Eduard Friedrich Wilhelm Pflüger (1829-1910) ab, der noch 1875 apodiktisch betont hatte: „Ich (habe) mit dem stärksten Nachdruck das Princip ausgesprochen, dass die lebende Zelle die Größe des Sauerstoffverbrauchs regelt, nicht aber der Sauerstoffgehalt des Blutes, also nicht die Geschwindigkeit des Blutstromes ..., dass Thiere gleichviel Sauerstoff absorbieren und Kohlensäure abgeben, welches auch der Partialdruck des Sauerstoffes sei, den sie einathmen“⁽⁵⁾.

Ehrlich wies demgegenüber nach, dass die Zelle jeden Sauerstoff aufnimmt, den sie bekommen kann; stehe ihr gasförmig gelöster nicht zur Verfügung, so entnehme sie das gleiche Quantum sogar durch Aufbrechen von

¹ „Jüdische Allgemeine“ vom 18. März 2004 und „Naturheilpraxis“ 03/2004;

² Bäumler war fasziniert von dem in der Nazizeit nahezu totgeschwiegenen jüdischen Forscher; für dessen von ihm verfassten Biografie wurde er 1987 von der Humanmedizinischen Fakultät der Johann Goethe-Universität in Frankfurt mit der medizinischen Doktorwürde ausgezeichnet.

³ zit. n. Bäumler, E., a.a.O., S. 78



Dr. rer. pol. Heiner Gerke

beendete sein Studium der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 1976 als Dipl.-Ök. Nach Berufseinstieg bei der Bremer Verbraucherzentrale wechselte er in den Frankfurter Finanzdienstleistungssektor. Seit den 90er Jahren beschäftigt er sich mit Kosteneinsparungen im Gesundheitswesen. 2001 promovierte er über die „Theorie und Praxis der Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie nach Prof. Manfred von Ardenne“. Er ist Inhaber des Sauerstoffkur-Instituts (www.sauerstoffkur.com), das seine Frau 1994 in Frankfurt gegründet hat.

Kontakt:
Sauerstoffkur-Institut
Cronstettenstr. 13, D-60322 Frankfurt
Tel.: 069 / 20278
sauerstoffkur@t-online.de

sauerstoffhaltigen Molekülen. Genau das meinte Ehrlich, als er Warburg 1912 aufforderte, nun der quantitativen Seite dieser Erkenntnis nachzuforschen.

Pflüger galt nicht nur damals als hochangesehene medizinische Autorität, seit er mit seinem bis heute im Schulunterricht behandelten „Salzfroschtest“ triumphiert hatte. Es ging um die Frage, wo im Körper die energieerzeugende „Verbrennung“ als verzögerte Knallgas-Explosion mit Sauerstoff erfolgt. Den Beweis, dass sich die Oxidationen nicht im Blut abspielen können, erbrachte Pflüger ebenfalls 1875. Er ersetzte das Blut eines Frosches durch verdünnte Kochsalzlösung und konnte zeigen, dass Sauerstoffaufnahme und Kohlendioxidbildung weitergingen. Die vitale Verbrennung musste demzufolge in den Geweben stattfinden.

Leider muss an dieser Stelle festgehalten werden: Das so genannte Pflüger'sche Theorem einer allseits gesicherten Sauerstoff-Versorgung der Gewebe des sonst Gesunden ist zwar experimentell seit Ehrlich längst widerlegt, doch in der praktischen Medizin von solcher Dominanz, dass es bekanntlich noch heute als weitgehend müßig gilt, über die Sicherstellung der Sauerstoff-Versorgung außerhalb krisenhafter Zustände des Organismus nachzudenken. Und das ist ein schrecklicher Irrtum.

Ehrlichs Widerlegung barg eine weitsichtige Vision. Aber warum kommt sie so wenig zum Tragen? Warum wird der Einsatz von Sauerstoff im deutschen Kulturraum weiterhin so unterschätzt?

Eine erste Antwort darauf findet sich in den Ausführungen der Nachfolgerin von Ehrlich in der Leitung des Frankfurter Georg-Speyer-Hauses. 1984 sprach Helga Rübsamen-Waigmann anlässlich der Einweihung einer Paul-Ehrlich-Ausstellung in der Frankfurter Paulskirche zum 130. Geburtstag des fast vergessenen Nobelpreisträgers. Der Beitrag wurde für den Rundfunk bearbeitet und später in dem Buch

„Die großen Frankfurter“ nachgedruckt. Dort heißt es: „Lassen Sie mich zunächst zu dem düsteren Kapitel kommen: Paul Ehrlich war über Jahrzehnte in der Bundesrepublik weitgehend unbekannt; er [...] hatte als Jude in der deutschen Geistesgeschichte keinen Platz mehr“ (6). Nach Meinung von Rübsamen-Waigmann wurde das erst etwas anders, als Ehrlichs Porträt auf dem 200-DM-Schein durch viele Hände wanderte – bis es mit Einführung des Euro wieder verschwand.

Werden vielleicht wichtige Beiträge verdrängter Wissenschaftler ebenso verdrängt? Wo, außer in dem Fachorgan „Naturheilpraxis“ und der „Jüdischen Allgemeinen“ wurde Paul Ehrlich zu seinem 150. Geburtstag als „Begründer der Sauerstofftherapien“ gewürdigt? Auch Rübsamen-Waigmann bezeichnete ihn jedenfalls nicht mit diesem Titel.

Ehrlichs Forschungsergebnisse

Ehrlichs eigener praktischer Beitrag bestand in der Anregung der KWG, ein weiteres Institut zu begründen. Ein Jahr vor Ehrlichs Tod trat dann Warburg auf dessen Anraten in die KWG ein und wurde später Direktor im KWI. Er und seine Schüler widmeten sich dann der, heute würde man sagen: Zielvereinbarung, der quantitativen Seite des Sauerstoffbedürfnisses der Zelle nachzuforschen. Administrativ erfolgte das in einer eigenen Arbeitsrichtung, der Abteilung für Physiologie. Dort wurde zwar „Sauerstoffforschung“ betrieben, aber von „biologischer Oxidation“ gesprochen, von „Oxidationsenzymen“ bzw. „Dehydrogenasen“ – gemeint war immer die Untersuchung der Rolle des Sauerstoffs – die Wiege der Biochemie.

Der Nutzen für die Forschung

Notfall- und Intensivmediziner sowie Sportärzte wissen heute: Mit Aspirin, Viagra und EPO wird gedopt, um die Sauerstoffversorgung über das Blut zur Leistungssteigerung zu erhöhen. Und die so genannte Sauerstoffnot im hohen Gebirge (in Wirklichkeit nur ein unveränderter Sauerstoffanteil, aber mit geringerem Partialdruck) wird für das Höhentraining genutzt, um die Sauerstoffkapazität des Blutes zu erhöhen, genauer: die Neubildung von mehr „Sauerstofftransportern“, den roten Blutkörperchen.

Wenn aber z. B. die Schwächsten und die Stärksten von mehr Sauerstoff profitieren wollen und sollen, warum dann nicht auch normale Individuen, die sich irgendwo dazwischen einordnen?

Ein deutsch-amerikanisches Mediziner-Team ist dieser spannenden Frage 1999 nachgegangen und hat mit einer Studie einen Sauerstoffskandal aufgedeckt: Während in den USA fast alle Patienten während ihres Krankenhausaufenthalts Sauerstoff erhalten, bekommt man ihn in deutschen Kliniken meist nur auf der Intensivstation.

Und wenn man auch hier allen Patienten Sauerstoff gäbe – wie in den USA? An den Unikliniken in Hamburg-Eppendorf wurde das gemacht. Die Zahl der Patienten mit Wundinfektionen während der Genesungsphase sank um mehr als die Hälfte und die Anzahl der tödlich endenden Infektionen sogar um mehr als 80 %!

Für Deutschland hochgerechnet wären das jährlich rund 20.000 mehr Überlebende. Diese Zahl spricht für sich und für die Erfolge von Sauerstofftherapien. Dazu zählt vor auch die SMT nach Prof. Manfred von Ardenne, doch dazu weiter unten mehr.

Otto Warburg und das KWI

Den 125. Geburtstag von Otto Warburg kann man zum Anlass nehmen, auch ihn und seine zentrale Rolle in der Sauerstoffforschung in den 1920er Jahren zu beschreiben und was nach seinem Tod daraus geworden bzw. leider auch nicht geworden ist. Warum? Eine weitere mögliche Antwort und Ergänzung zu Frau Rübsamen-Waigmanns Erklärung ergibt sich aus dem Wissenschaftler-Exodus aus Deutschland nach 1933: Unmittelbar nach Einführung des so genannten „Gesetzes zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums“ 1934 wurden über 1100 Professoren und Dozenten entlassen (7). Genauso viele Wissenschaftler verließen Deutschland bis 1935.

An den KWI's hatten sich zuvor eine große Zahl von hochqualifizierten Wissenschaftlern versammelt. Nicht alle wurden Nobelpreisträger wie Ehrlich. Aber Nobelpreise als Maßstab der Anerkennung für Forscher, die viel zur Sauerstoffforschung beigetragen haben, bestätigen diese Bedeutung. Warburgs so genannter „letzter Schüler“, von Ardenne, arbeitete seit 1934 mit den verbliebenen Spezialisten zusammen und schrieb über einige von ihnen in seinen biografischen „Erinnerungen“ (8): „Fünf Schüler von Otto Warburg sind Nobelpreisträger: Krebs, Lipmann, Meyerhof, Ochoa und Theorell. Warburg, der sich ganz der reinen Forschung widmete, hat nie einen Lehrstuhl innegehabt. Als man ihn für die Lehre zu gewinnen versuchte, lautete seine Ablehnung: „Habe ich nicht genug für den Nachwuchs getan? Fünf meiner Schüler haben den Nobelpreis erhalten.““ (8)

Nimmt man diese Liste als Grundlage, dann bleibt festzuhalten: Den ersten Nobelpreis erhielt nicht Warburg, sondern sein Schüler Otto Fritz Meyerhof (1884-1951) für die Analyse jenes extremen Stoffwechsels, der im Sport zu Muskelkater führen kann. Er entdeckte die „feste Beziehung zwischen Sauerstoffver-

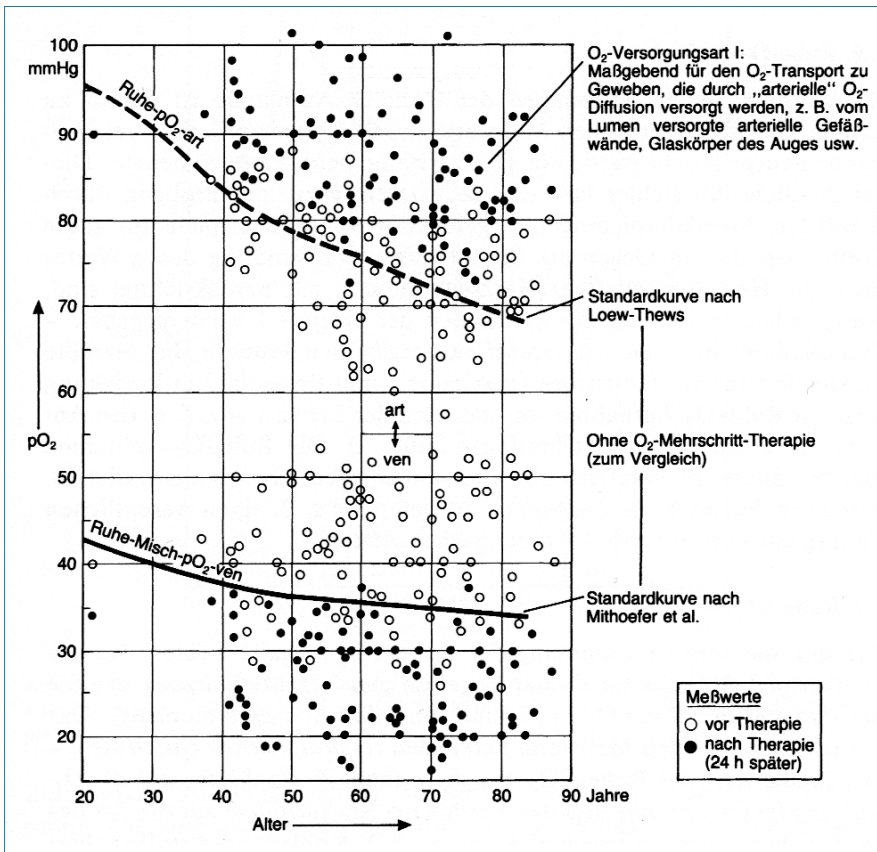


Abb. 1: Messungen des arteriellen und des venösen Ruhe-Sauerstoff-Partialdrucks vor (○) und nach (●) Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie (meist Variante GK 4-1) in Abhängigkeit vom Lebensalter bei behandlungsbedürftigen Patienten des Sanatoriums Dr. med. S. H. Wolf, D-3590 Bad Wildungen, Dr.-Born-Straße. Meßwerte in Gegenüberstellung zu den Standard-Erwartungskurven nach Loew-Thews und Mithoefer. Mittlere Erhöhung von λ durch Therapie von 100 auf 230%! 88 Patienten (1984).

brauch und Milchsäuresättigung im Muskel“ und erhielt dafür 1922 den Nobelpreis. Warburg erkannte diese Leistung an und nannte den von ihm eingeführten Quotienten aus anaerober Glykolyse minus aerober Glykolyse geteilt durch Atmung den „Meyerhof-Quotienten“ (9).

Vor allem aber ergänzte Meyerhof Ehrlichs Begriffe wie Sauerstoff-„Not“, Sauerstoff-„Hunger“ und Sauerstoff-„Gier“ um den Begriff einer so genannten Sauerstoff-„Schuld“. Ob man Meyerhof, mit dem Warburg seit 1911 zusammenarbeitete, als dessen „Schüler“ bezeichnen kann, mag dahingestellt bleiben; sicherlich aber zählte Feodor Felix Lynen noch dazu – Ardenne ergänzte den Namen in einer späteren Auflage seiner „Erinnerungen“⁴.

Zeitsprung zurück ins Jahr 1923:

In diesem Jahr, ein Jahr nachdem Meyerhof den Nobelpreis erhielt, begann Warburg mit einem genialen Versuch, der ihm seine erste Nobelpreisnominierung bringen sollte: Er unterbrach bei lebenden Zellen die Sauerstoffversorgung und beobachtete, dass sie alle zu Krebszellen wurden, die ihre Energie über „anaerobe“ Gärung gewannen, während die normale, gesunde Zelle mit Sauerstoff Energie gewinnt und

damit „aerob“ arbeitet. So hatte Louis Pasteur die Begriffe geprägt, die bis heute verwendet werden. Warburgs Schlussfolgerung lautete:

„Die Hauptursache von Krebs ist Sauerstoffmangel.“

Der Zellforscher Warburg meinte den Sauerstoffmangel in der Zelle. Dieser Satz von ihm galt als so genannte „Warburg-Hypothese“ und in der Medizingeschichte bis ins Jahr 2005 als unbewiesen. Dann veröffentlichte eine Potsdamer Gruppe von Wissenschaftlern im renommierten „Journal of Biological Chemistry“ eine Studie, in der sie darstellten, dass es ihnen nicht nur gelang, diese über achtzig Jahre alte Warburg-Hypothese zu beweisen; vielmehr konnten im Labor sogar menschliche Krebszellen gezwungen werden, Sauerstoff zu verstoffwechseln, und dadurch in den Zelltod getrieben werden.

Doch im Jahr 1927 konnten sich die skandinavischen Laudatoren noch nicht entscheiden, Warburg dafür einen Nobelpreis zu verleihen, nachdem im Jahr zuvor schon ein Däne für eine andere „experimentelle Krebserzeugung“ einen Medizin-Nobelpreis erhalten hatte. Die erste Ehrung Warburgs erfolgte dann 1931 für das so genannte „Warburg’sche Atmungsferment“.

In den 1920-er Jahren experimentierten Mediziner an der Berliner Charité unter Berufung auf die Warburg-Hypothese mit der „Sauerstoff-Überdruck-Therapie“, die jedoch als reine Krebstherapie nicht weiter verfolgt wurde, da der systemische Sauerstoffpartialdruck (im ganzen Körper) nicht ausreichend erhöht werden konnte. Auch auf Vorschlag von Nobelpreisträger Fritz Haber an der Charité durchgeführte intravenöse Injektionen von Peroxiden (Sauerstoffverbindungen) wurden wegen ihrer möglichen Gefährlichkeit abgebrochen.

In den folgenden Jahren wurde der Stoffwechsel in der Zelle theoretisch und praktisch weiter aufgeklärt, im Wesentlichen durch Warburgs Assistenten Hans-Adolf Krebs (1900-1981) den Nachmannsohn als einen „der ganz großen Biochemiker dieses Jahrhunderts“ bezeichnete. Als „Krebs-Cyklus“ bezeichnet man ihm zu Ehren den von ihm erkannten Zitronensäurezyklus, das Grundelement jener Zellatmung, wie sie in den Mitochondrien stattfindet. Hierfür erhielt der inzwischen im britischen Exil geadelte Sir Hans Krebs 1953 den Nobelpreis für Physiologie und Medizin, den er sich mit Fritz Albert Lipmann (1899-1986) teilte. Lipmann wurde für die Entdeckung des Coenzym A geehrt. Für die Aufklärung der biologischen Oxidation spielte die Analyse der Enzyme eine wesentliche Rolle.

Hugo Theorell (1903-1982) wurde zwei Jahre später „für seine Entdeckung über Natur und Wirkungsweise der Oxydationsenzyme“ geehrt. Severo Ochoa (1905-1939) beschäftigte sich am KWI Meyerhofs vor allem mit enzymatischen Vorgängen bei der biologischen Oxidation sowie der Energieentstehung und -übertragung, d. h. mit der Biochemie und Physiologie des Muskels, wofür er 1959 den Nobelpreis erhielt. Feodor Lynens (1911-1979) mit dem Nobelpreis 1964 gewürdigte Leistungen erfolgten erst sehr viel später.

Doch Warburg kooperierte nicht nur mit seinen so genannten Schülern. Er nutzte auch die Erkenntnisse anderer Wissenschaftler, so z. B. einerseits die von Lynens Schwiegervater Heinrich Otto Wieland (1877-1957, Nobelpreis 1928), mit dessen Hilfe er Missverständnisse bei der biologischen Oxidation aufklären konnte, oder andererseits die Erkenntnisse Paul Karrers (1858-1922), der den Nobelpreis für Forschungen zu den Vitaminen A und B erhielt.

Würden wir heute, da sich die Nobelpreisvergabe an Paul Ehrlich zum 100. Mal jährt, nur Nobelpreiserehrungen zum Maßstab für die Erfolge der Sauerstoffforschung machen, dann wäre dies nicht gerecht und ganz gegen Warburgs Einstellung.

So arbeitete er laut Nachmannsohn sehr eng mit Carl Neuberg (1877-1956), dem Herausgeber der „Biochemischen Zeitschrift“ aus dem wissenschaftlichen Springer-Verlag, zusammen. In diesem Zentralorgan der jungen Wissenschaft wurde viel biochemisches Grundwissen veröffentlicht. Neuberg galt durchaus als nobelpreiswürdig: Mit 27 Nominierungen

⁴ Ardenne, M. von, a.a.O., S. 419



führt er die Liste der am häufigsten vorgeschlagenen Wissenschaftler an – den Nobelpreis bekam er aber zu seinem Leidwesen nie.

Andere Partner von Warburg halfen ihm mit jenem wissenschaftlichen Austausch, den man heute „interdisziplinär“ nennt. Dadurch wurden z. B. seine Thesen und Hypothesen mit Erkenntnissen der Evolutionsforschung erklärt. So der Beitrag des Ungarn Albert Szent-György (1893-1986), der 1937 den Nobelpreis für Medizin für Entdeckungen auf dem Gebiet der biologischen Verbrennungsprozesse, besonders in Bezug auf Vitamin C, erhielt. Er erklärte den phylogenetischen Hintergrund von Warburgs Krebshypothese.

Heute weiß man, dass das Auftauchen freien Sauerstoffs in der Atmosphäre für das damalige Leben tödliche Auswirkungen hatte. Der populärwissenschaftliche Hoimar von Ditfurth bezeichnete diese Etappe als erste ökologische Umweltkatastrophe. Für ihn begann das Leben damals ein zweites Mal. Im Überlebenskampf gelang es einigen Zellen, die Stoffwechselung mit Sauerstoff zu erlernen. Und auch andere Zellen wurden keineswegs alle erstickt, sondern einige konnten sich jene lernfähigeren Zellen, die den Sauerstoff verwerten konnten, einverleiben und lebten hinfort in Symbiose. Das sind unsere Zellen heute, die beides können: mit und ohne Sauerstoff verstoffwechseln. Die „geschluckten Mikroorganismen“ sind heute die so genannten Kraftwerke unserer Zellen: die Mitochondrien.

Der Warburg-Schüler Paul Gerhard Seeger (1903-1991) klärte 1938 auf Grund seiner Studien am Berliner Robert-Koch-Institut an Ehrlichs Krebszellen die Auswirkungen des Sauerstoffmangels bei der Krebsentstehung auf. Bei der zellulären Atmung entsteht durch die Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff Energie und als Abfallstoffe Kohlensäure und Wasser, die entsorgt bzw. abgeatmet werden müssen. Fehlt den Mitochondrien ausreichend Sauerstoff, um dessen Elektronen-Hunger mit Wasserstoff-Elektronen zu Wasser zu oxidieren und zu entsorgen, entsteht ein Wasserstoff-Stau, der dazu führt, dass die Zellen teilweise oder gänzlich auf anaerobe Atmung umschalten. Diese Erkenntnis zur Bedeutung der Elektronen im oxidativen Stoffwechsel hatte schon Szent-Györgyi zu einer Neudefinition von Leben animiert:

„Leben ist nur ein Elektron auf der Suche nach einem Ruheplatz.“

Damit hatte er – nicht nur für die Krebsforschung – den Blick der Naturwissenschaftler von der molekularen auf die atomare Ebene gelenkt.

Seeger wurde zweimal für den Nobelpreis (1979 und 1980) nominiert, hat ihn aber – wie Neuberg – nie erhalten.

Seit 1914 arbeitete Warburg durch Vermittlung von Paul Ehrlich am KWI. 1930 zog er als Leiter in das neue KWI für Biochemie in Berlin-Dahlem, das nach dem Zweiten Weltkrieg in Max-Planck-Institut (MPI) für Biochemie umbenannt wurde. Der Wissenschaftshistoriker Ernst Jokel bezeichnete Warburg in einer biografischen Notiz zum 100. Geburtstag vor 25 Jahren als „König der Biochemiker“ (10), und sein Kollege Eckart Hennig nannte ihn nach der Berliner Adresse seines Instituts „Kaiser von Dahlem“ (11). Warburg und sein KWI / MPI sind zwar keine Überbleibsel einer monarchischen Einrichtung, aber die Theorie und Praxis der offensiven Nutzung von Sauerstoff hat eben eine lange, geradezu königliche Geschichte.

Manfred von Ardenne und die SMT

Die nächste Staffelübergabe erfolgte an Manfred von Ardenne, mit dem Warburg seit 1934 in der medizinischen Forschung zusammen arbeitete. Der Dresdner Physiker wurde von Warburg bis zu dessen Tod 1970, dem Entstehungsjahr der SMT, jeden Monat persönlich beraten und insgesamt gelobt: „Sie sind in den wenigen Jahren durchaus an die Spitze der Krebsforschung vorgedrungen ... Sie können jetzt nur noch einen Fehler machen: dass Sie, entmutigt durch zuviel Widerstand, zu früh aufgeben.“ (12).

Die Wissenschaft gab von Ardennes Forschung im Lauf der Zeit Schritt für Schritt Recht: Man entdeckte „Sauerstoffmangel im arteriellen Blut von impotenten Patienten“ (1992) und „Sauerstoff gegen Tinnitus“. Nach seinem Tode folgte die Bestätigung der Warburg-Hypothese und ein Jahr später: „Sauerstoffmangel ultimative Ursache bei Alzheimer“.

Biographisch rückblickend hat von Ardenne den medizinischen Einsatz des Sauerstoffs in der Krebs- und in der Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie (SMT) als seine „größte Lebensleistung“ bewertet.

Was ist nun die SMT, die als Kur auch mit SMK abgekürzt wird?

Eher zufällig stellte von Ardenne Anfang der 1970-er Jahre, als ihn Energiemangel nur noch die liegende Teilnahme am Leben erlaubte und Ärzte eine Lebenserwartung von zwei oder drei Jahren prognostizierten, fest, dass Sauerstoffinhalationen seine Lage verbesserten. Nach mehreren Inhalationswiederholungen wirkte der Sauerstoff noch tagelang nach, obwohl man wusste, dass man Sauerstoff nicht tanken kann. Schulmediziner bestreiten bis heute – zu Recht – eine Speicherwirkung. Diesen Widerspruch des Erlebten und der Lehrbuchweisheit versuchte von Ardenne aufzuklären, als er wieder stehen und gehen, reisen und Sport treiben konnte – es blieb ihm bis zu seinem Tod 1997 die zehnmals längere Zeitspanne als schulmedizinisch vorhergesagt. Sicherlich lässt sich dies auf den erhöhten Sauerstoff-Status in seinem Blut zurückführen. Wie

das langfristig durch die Kombination einer besseren Sauerstoffbindung in den Zellen mit Vitalstoffen, verbesserter Sauerstoffatmung durch ein geeignetes Sauerstoffgerät und einer verbesserten Sauerstoffverteilung durch Bewegung erreicht wird, konnte er in Studien an über dreißig Parametern nachweisen und – messen. So wurde seine SMT / SMK zum bisher einzigen Einsatz des Sauerstoffs im Gesundheitswesen mit langandauernder Wirkung und dadurch zur „Präventivmedizin des 3. Jahrtausends“. Von Ardenne widerlegte noch zu Lebzeiten alle Kritikpunkte und Kritiker durch zum Teil scharfzüngige Veröffentlichungen (13) und entwickelte sechzehn Varianten seiner Methode (14).

Schlussfolgerung

Mehr Sauerstoff hilft und ist Medizin allererster Wahl. Ein höherer Sauerstoff-Status auf Dauer ist Präventiv-Medizin.

Diese Erkenntnisse verdanken wir Ehrlich und Warburg und von Ardenne. Letztes Jahr wäre von Ardenne 100 Jahre geworden. Dieses Jahr feiern wir den 125. Geburtstag von Warburg.

Obwohl die erwähnten drei deutschen, international berühmten Sauerstoffforscher viele Vorurteile richtig stellten – einen weltweiten Irrtum konnten auch sie nicht korrigieren: Sauerstoff heißt zu Unrecht Sauerstoff. Weil der erwähnte Antoine de Lavoisier annahm, alle Säuren würden O₂ enthalten, nannte er das neue Element „Säurebildner“, „oxigène“ (von griechisch oxy = sauer). Erst Justus von Liebig hat das 100 Jahre später richtiggestellt: Nicht alle Säuren enthalten O₂, aber sie enthalten alle H – Wasserstoff. Daher hätte das ursprünglich vom Entdecker Scheele „Feuerluft“ getaufte Gas Wasserstoff genannt werden müssen. Doch manche Irrtümer über Sauerstoff wird man eben nie ausrotten können – ehrlich!

Post Scriptum:

Fast wäre von Ardenne direkter Nachfolger von Warburg geworden: Nach dessen Tod schlug Adolf Butenand von Ardenne als neuen Leiter des MPI für Biochemie vor. Doch das war der MPG wohl doch zuviel Interdisziplinarität. So endete diese Etappe der Sauerstoffforschung, deren Geburtsnest im Berlin-Dahlemer KWI lag, nicht am gleichen Ort, sondern im „Turm“ von Dresden. Aber jeder kann jetzt diese Präventivmedizin bequem für sich Zuhause nutzen.





Literaturhinweise

1. Tellkamp, U.: Der Turm. Suhrkamp Verlag, Frankfurt 2008, S. 585
2. Warburg, O., Paul Ehrlich, in: Die großen Deutschen, Propyläen-Lexikon Berlin 1955, S. 187
3. Brockhaus: Nobelpreise. Bibliografisches Institut Mannheim 2001, S. 117
4. Bäuml, E.: Paul Ehrlich – Forscher für das Leben, Frankfurt 1979, S. 77
5. Pflüger, E.: Beiträge zur Lehre von der Respiration. In: Archiv für die gesamte Physiologie, Bonn 1875, S. 251f
6. Rübsamen-Waigmann: Die großen Frankfurter, Insel Verlag, Frankfurt 1994, S. 201
7. Herrmann, A.: Wie die Wissenschaft ihre Unschuld verlor, Stuttgart 1982, S. 139
8. Ardenne, M. von: Die Erinnerungen. Herbig Verlag, München 1990, S. 357
9. Krebs, H.: Otto Warburg, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1979, S. 34f.
10. Jokel, E.: König der Biochemiker. MPG Spiegel, München 1983, S. 20-22
11. Hennig, E.: Otto Heinrich Warburg – Kaiser von Dahlem. Archiv zur Geschichte der MPG, Berlin 2000, S. 91-110
12. Warburg, O.: An von Ardenne (1.4.1967). In: Ardenne, M. v.: Systemische KMT, Stuttgart 1997, S. 260
13. Gerke, H.: Theorie und Praxis der Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie nach Prof. Manfred von Ardenne. Beschreibung und Analyse der evolutions- und medizingeschichtlichen Rezeption in Deutschland. Vervielfältigte Doktorarbeit Bremen 2000, S. 109ff
14. Ardenne, M. von: Wo hilft Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie? Brockhaus-Institut Mannheim 1989, S 50f.