

Nachruf

Horst Tobias Witt

(21.03.1922–14.05.2007)

■ In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden große Anstrengungen unternommen, die molekulare Funktionsweise der Photosynthese aufzuklären, der Basis des Lebens auf der Erde. Horst Witt war ein Pionier und bis zu seinem Ableben im Alter von 85 Jahren eine der wichtigsten Forscherpersönlichkeiten auf diesem Gebiet.

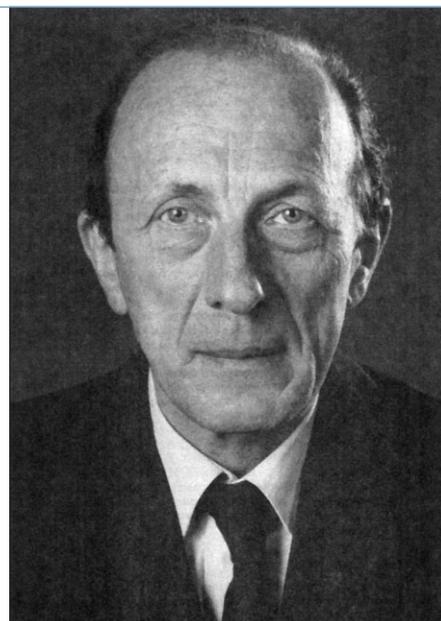
Horst Witt, Sohn einer Bremer Kaufmannsfamilie, war früh an physikalischen Fragestellungen interessiert, und noch während seiner Schulzeit gewann er den Lilienthal-Preis für seine Experimente über das Verhalten von Tragflächen in einer Überschallströmung. Nach Kriegsbeginn trat er in die Luftwaffe ein, die er, wahrscheinlich lebensrettend, frühzeitig verlassen durfte, um in Göttingen Physik zu studieren. Er promovierte 1950 bei Richard W. Pohl mit einer Arbeit aus der Festkörperphysik. Bereits dort hatte er, zunächst heimlich, mit der Alge *Chlorella* experimentiert, weil ihn die lichtgetriebene Sauerstoffproduktion aus Wasser faszinierte, ein Thema, das ihn bis zum Ende seines Lebens nicht mehr loslassen sollte.

Angeregt durch George Porter und Ronald Norrish, welche die Blitzlichtphotometrie in die Photochemie einführten, wandte er sich der Anwendung dieser Methode auf die Photosynthese zu, zunächst bei Karl-Friedrich Bonhoeffer im MPI für Physikalische Chemie, dann bis 1962 am Lehrstuhl für Physikalische Chemie in Marburg bei Hans Kuhn. Bereits 1955 beschrieb er spektroskopische Signale von Chlorophyllen, Carotinoiden und Cytochromen an Grünalgen, die photosynthetische Primärprozesse im Zeitbereich von Mikrosekunden bis Sekunden widerspiegeln. Diese Resultate, zusammen mit denjenigen von Lou Duysens und Bessel Kok, führten bereits 1961 zu dem heute anerkannten Elektronentransportschema mit zwei in Serie geschalteten Lichtreaktionen. Photosystem II entzieht Wasser Elektronen, dabei wird Sauerstoff freigesetzt, und Photosystem I überträgt sie auf NADP⁺ und letztlich auf CO₂ zur Bildung von Kohlehydraten. Die Energiedif-

ferenz zwischen Sauerstoff und Kohlehydraten treibt das aerobe Leben auf der Erde.

Zu dieser frühen Zeit waren Witts Analysen nicht unumstritten, und er forderte eine damals noch dominierende Persönlichkeit auf diesem Gebiet, den Chemiker Otto Warburg, heraus. Warburg, 1962 auf einer Konferenz in Frankreich konfrontiert mit Witts spektroskopischem Mikrokosmos, fragte spitz: Können Sie uns wohl verraten, wie wir etwas über den chemischen Mechanismus der Photosynthese erfahren können auf der Grundlage Ihrer rein spektroskopischen Beobachtungen? Witt antwortete dem Pionier der Sauerstoffmessungen in gleichartigem Stil, dass man die Funktionsweise eines Verbrennungsmotors wohl kaum durch Schnüffeln am Auspuff erschließen könne. Es dauerte noch mehrere Jahrzehnte, bis sich eine integrierte physikalisch/chemisch/struktur/molekularbiologische Vorgehensweise durchsetzte.

1962 wurde Horst Witt an die Technische Universität Berlin berufen, als Nachfolger von Iwan Stranski im Max-Volmer-Institut für Physikalische Chemie. Er formte aus diesem Institut ein anerkanntes Zentrum für biophysikalische Studien der Photosynthese mit einem weit gespannten Themenfeld, von der Lichtabsorption und Energieleitung, über den Elektronentransfer bis zur Synthese von ATP, der universellen Energiewährung der Zelle. Seine Originalität und seine ungewöhnliche Hartnäckigkeit beeindruckten und sorgten für einen reichlichen Zufluss von begabtem Nachwuchs und Forschungsmitteln. Die Blitzlichtphotometrie erwies sich weiterhin als ideales Forschungswerkzeug und Schritt für Schritt entwickelten Horst Witt und seine Forschungsteams ein immer vollständigeres Reaktionsmuster der primären Photosyntheseprozesse. Die wichtigsten Ergebnisse seien hier genannt. In einer Schutzfunktion wird überschüssige Lichtenergie durch Carotinoide harmlos als Wärme abgeleitet. Das reaktive Pigment in Photosystem II ist ein Chlorophyll a-Aggregat. Als Kation entzieht es dem katalytischen Zentrum der Wasseroxidation Elektronen und treibt die Erzeugung von Sauerstoff. Plastochinon wurde als Elektronenakzeptor von Photosystem II identifiziert, als Umsetzer zwischen der Einelektronen-Photoreaktion und der Zweielektronen-Übertragung zwischen den beiden Photosystemen. Elektrochrome Absorptionsänderungen von den intrinsischen Pigmenten wurden entdeckt und mit diesem ultraschnellen Voltmeter die Erzeugung einer elektrischen Spannung über der Photosynthesemembran nachgewiesen. Die vektoriellen Elektronentransfers und, daran gekoppelt, die Protonenaufnahme/-abgabe an gegenüberliegenden Grenzflächen der Membran schaffen die zum Antrieb der ATP-Synthese notwendige protonenmotorische Kraft. Dies war ein sehr früher Nachweis für das von Peter Mitchell postulierte Prinzip einer „chemiosmotischen ATP-Synthese“. Bei allen Erfolgen blieb der Mechanismus der Wasseroxidation langfristig im Zentrum des Interesses von Horst Witt, in seinen eigenen Worten „die spröde Geliebte“. Das katalytische Zentrum, eine Mn₄Ca-Tyr-Einheit, akkumuliert zunächst vier oxidierende Äquivalente (erzeugt durch vier Einelektronen-Photoreaktionen) bevor es scheinbar in einem Schritt mit zwei Molekülen Wasser reagiert und Sauerstoff freisetzt. Zusammen mit seinen Mitarbeitern identifizierte er wichtige Eigenschaften dieser Reaktionsfolge, u. a. Valenzänderungen des Manganclusters, das Muster der elektrostatischen Aufladung im Zentrum und die Reaktivität mit zugesetzten Redoxagenzien.



Horst Tobias Witt

Horst Witt, bis dahin überwiegend spektroskopisch-kinetisch ausgerichtet, trieb

Horst Witt, bis dahin überwiegend spektroskopisch-kinetisch ausgerichtet, trieb

Anfang der 1990er Jahre (nach seiner Emeritierung!) seinen Forschungsansatz in eine neue Richtung und startete die Strukturaufklärung der Photosysteme I und II. Die weltweite Konkurrenz stach er aus und war mit seinem Team der Erste, dem die Kristallisation dieser hochkomplexen Membranproteine gelang. Die Röntgenstrukturanalyse wurde in Kooperation mit der Gruppe von Wolfram Saenger, Freie Universität Berlin, durchgeführt. Zunächst gelang es „nur“, Kristalle von Photosystem I zu erzeugen. Horst Witt und seine Kollegen, darunter nun auch seine Frau Ingrid, verbesserten die Qualität der Kristalle mit einer Auflösung von zunächst 6 Å (1993) schließlich bis zu 2,5 Å. Nun waren die vielen Untereinheiten, mehr als 100 Chlorophyll-Moleküle und weitere Redox-Kofaktoren sichtbar. Später erst gelang auch die Kristallisation von Photosystem II, und 2001 wurde eine erste Kristallstruktur mit einer Auflösung von 3,8 Å publiziert, welche die Tetrapyrrol-Ringe der Chlorophylle und die diese einbettenden Alpha-helices zeigte. Das Tor zur vollständigen Einsicht in die mole-

kulare Struktur des katalytischen Zentrums der Wasseroxidation war nun geöffnet und die Weiterarbeit an dieser Aufgabe erfüllte Horst Witt bis zuletzt.

Horst Witt hat zahlreiche nationale und internationale Ehrungen empfangen und Rufe aus dem In- und Ausland erhalten, die er ablehnte, mit sehr positiven Folgen für die Ausstattung seines Instituts. Seine Mitarbeiter und Studenten, viele weiterhin der Photosyntheseforschung verbunden, waren fasziniert von seinem immerwährenden Biss und Elan. Anstatt die Vaterrolle zu übernehmen, was sich mancher gewünscht hätte, blieb er ihnen der ehrgeizige ältere Bruder. Die Vorteile auf der anderen Seite waren evident, das Institut war voller Leben, hoch produktiv, und, das war sehr wichtig, er akzeptierte und förderte die Unabhängigkeit derer, die waren wie er. Sein Antrieb war das unwiderstehliche Verlangen, die Geheimnisse der Natur zu verstehen. Sein Erfolg speiste sich aus drei Wurzeln, nämlich Ausrichtung auf ein starkes Thema, bemerkenswertes Geschick in der Erkennung von Lösungswegen und zähe

Beharrlichkeit bei der Verfolgung des gesteckten Ziels. Er beanspruchte durchaus eine Führungsrolle und im Streit um Prioritäten scheute er auch eine forsche Gangart nicht.

Sein scharfer Intellekt und sein zielbewusster Elan machten seinen Auftritt und seine Ausstrahlung einzigartig. Horst Witt, der am 14. Mai starb, hinterlässt eine unvergleichliche Erbschaft für die zahlreichen Wissenschaftler, die sich gleich ihm den vielfältigen Herausforderungen dieses faszinierenden Forschungsgebietes verschrieben haben. ■

Prof. Dr. Wolfgang Junge
Universität Osnabrück
D-49069 Osnabrück
Tel.: 0541-9692872
junge@uos.de

em. Prof. Dr. Bernd Rumberg
Nebingerstraße 7
D-14195 Berlin
Tel.:
bernd.rumberg@onlinehome.de