

#### 406. Oscar Loew: Spielt Wasserstoffsperoxyd eine Rolle in der lebenden Zelle?

(Eingegangen am 27. Juni 1902.)

Vor Kurzem haben R. Chodat und A. Bach eine Abhandlung über das Verhalten der lebenden Zelle gegen Wasserstoffsperoxyd veröffentlicht<sup>1)</sup>, in welcher das interessante Factum mitgeteilt wird, dass gewisse Pilze in Nährlösungen zu gedeihen vermögen, denen 0.25 pCt. Wasserstoffsperoxyd zugesetzt wurde; ja ein Pilz vermochte sogar noch über 1 pCt. Hydroperoxyd zu ertragen. Die Autoren kommen daher zu dem Schluss, dass Wasserstoffsperoxyd kein allgemeines Protoplasmagift sei. Aber damit dieser Schluss gerechtfertigt erscheint, müsste vor allem die Gegenwart des Wasserstoffsperoxyds in jenen Pilzen absolut sicher dargethan werden. Da, wie ich gefunden habe<sup>2)</sup>, gerade Pilze sehr reich an Katalase sind, können diese Organismen mit einem höheren Gehalt von Wasserstoffsperoxyd in der umgebenden Flüssigkeit fertig werden als andere, indem sie die in der Zeiteinheit in die Zellen eindringenden Mengen jenes Giftes sofort vollständig zerstören können. Eine 0.5 g (Trockensubstanz) betragende Menge von durch Alkohol getötetem Mycel (mit Sporen) von *Penicillium glaucum* vermochte bei meinen Versuchen 800 ccm Sauerstoff durch Zersetzung von Wasserstoffsperoxyd innerhalb 41 Minuten zu liefern<sup>3)</sup>.

Die Folgerung, dass Wasserstoffsperoxyd ein allgemeines Protoplasmagift sei, ging aus den Beobachtungen zahlreicher Forscher an den verschiedensten Organismen hervor, von denen einige erwähnt werden mögen: 1 ccm käufliches Wasserstoffsperoxyd auf 1000 ccm Wasser tödtet in 24 Stunden die gewöhnlichen Wassermikroben (Alt-höfer, 1890). Wird zu einem Heuaufguss, in welchem sich viele ciliate Infusorien entwickelten,  $\frac{1}{10000}$  Wasserstoffsperoxyd gesetzt, so werden diese binnen 15—30 Minuten getödtet (Paneth<sup>4)</sup>). In einer 1 pro mille-Lösung von Wasserstoffsperoxyd sterben Algen binnen 10—12 Stunden ab (Bokorny). Frösche zeigen narkotische Erscheinungen, wenn sie in eine einprocentige Lösung desselben gesetzt werden (Bodländer), und 25 ccm einer 4-procentigen Lösung reichen hin, einen kleinen Hund zu tödten (Capranica und Colasanti).

Schon mehrmals wurde die Ansicht geäußert, dass lebende Zellen normalerweise kleine Mengen Wasserstoffsperoxyd enthalten, aber die

<sup>1)</sup> Diese Berichte 35, 1275 [1902].

<sup>2)</sup> Catalase, a new enzyme of general occurrence, Report No. 68, U. S. Department of Agriculture, Washington 1901. Der Bericht wird Jedem auf Ersuchen von dieser Behörde zugesandt.

<sup>3)</sup> Ibid. S. 34.

<sup>4)</sup> Biolog. Centralblatt 10, 96.

genauere Prüfung hat keinen überzeugenden Nachweis erbringen können. Nun könnte eingewendet werden, dass es im Athmungsprocess ebenso rasch verbraucht würde, als es entsteht; allein der Annahme dieser Ursache des Verbrauchs steht entgegen, dass die Zellen ein specielles Enzym produciren, welches jenes Superoxyd leicht zersetzt. Dieses Enzym würde gewiss nicht gebildet, wenn das Superoxyd, wie es Reinke annahm, ein nothwendiges Zwischenglied beim cellulären Respirationsprocess sein würde. Wie ich gezeigt habe (l. c.), zerstört die Katalase mit sehr grosser Energie das Wasserstoffsuperoxyd, und sie wirkt selbst noch in einer Verdünnung von 1:50000 zersetzend darauf ein<sup>1)</sup>. Umgekehrt erfolgt eine allmähliche Schädigung dieses Enzyms durch das Superoxyd, aber erst bei weit höherer Concentration des Letzteren.

Während ich einerseits Chodat und Bach vollständig beistimme, wenn sie folgern, dass Wasserstoffsuperoxyd ein Nebenproduct bei der Respirationsarbeit des Protoplasmas sei, muss ich im Hinblick auf die Thätigkeit der in den Zellen vorhandenen Katalase jenem Superoxyd jede weitere physiologische Bedeutung absprechen<sup>2)</sup>.

Was ferner die Rolle der Peroxydase betrifft, so darf man nicht ausser Acht lassen, dass diese auch manche Körper, z. B. Tannin, Pyrogallol, Hydrochinon, mit Hülfe des molekularen Sauerstoffs, wenn auch weit langsamer als die Oxydase, zu oxydiren vermag.

Universität Tokyo, 25. Mai.

#### 407. N. Zelinsky: Ueber optisch active Kohlenwasserstoffe in der Cyclopenten- und Cyclohexen-Reihe<sup>3)</sup>.

[Aus dem Laborat. für organ. und analyt. Chemie an der Universität Moskau.]

(Eingegangen am 25. Juni 1902.)

Die Thatsache, dass die optische Activität der einfachsten cyclischen Kohlenwasserstoffe durch Aethylenbindungen in gewissen Fällen bedeutend gesteigert wird, tritt bei näherer experimenteller Untersuchung dieser Frage scharf hervor. Wir verfügen zwar über ein ziemlich reiches Material bezüglich der optischen Activität compli-

<sup>1)</sup> Zu jenem Versuche diente ein Rohproduct; für die reine Katalase würde sich also ein weit höherer Wirkungswerth ergeben.

<sup>2)</sup> Eine kritische Besprechung der Respirationstheorien findet sich im Kap. 12 meiner Schrift: Die chemische Energie der lebenden Zellen, München 1899.

<sup>3)</sup> Mitgetheilt in dem Sitzungsberichte der Russ. phys.-chem. Ges. am 7. Februar 1902.