

**398. Th. Bokorny: Zur Frage der Silberabscheidung durch lebende Zellen und deren angeblichen Zusammenhang mit dem Wasserstoffsuperoxyd.**

(Eingegangen am 22. Mai.)

Anlässlich der Controverse über das Vorkommen von Wasserstoffsuperoxyd in Pflanzen und Thiersäften hat C. Wurster das Wasserstoffsuperoxyd mit der Silberreaction lebender Zellen in Zusammenhang gebracht und Loew und mir eine gewisse Abneigung gegen den leichten Nachweis von Wasserstoffsuperoxyd zugeschrieben, weil dasselbe die Ursache der von uns entdeckten und dem »activen Albumin« zugeschriebenen Silberabscheidung sei (nach Wurster's Ansicht).

Ob nun das Wasserstoffsuperoxyd wirklich nachgewiesenermassen ein weitverbreiteter Bestandtheil der Pflanzen- und Thiersäfte ist, das zu entscheiden überlasse ich, nachdem die Gründe dafür und dawider vorgebracht worden sind, dem Leser dieser Berichte.

Hingegen erfordert die bestimmt ausgesprochene Behauptung Wurster's, dass die Silberabscheidung lebender Zellen durch deren Wasserstoffsuperoxyd bewirkt werde, eine entschiedene Richtigstellung; an anderer Stelle ist diese ursprünglich von E. Baumann und Hoppe-Seyler stammende Aufstellung längst widerlegt worden<sup>1)</sup>.

C. Wurster begründet seine Behauptung in keiner Weise und folgt darin dem Beispiel seiner Vorgänger. Loew und ich hingegen haben eine grosse Zahl von Versuchen angestellt, um uns und andere über den wahren Grund jener Silberabscheidung nicht zu täuschen; sie existiren für Baumann, Hoppe-Seyler und Wurster nicht. Es wäre nun angesichts dieser ungerechten Behandlung der Sache nicht am Platz, eine Widerlegung zu versuchen, wenn nicht viele Chemiker jener Frage so fern stünden, dass sie durch leicht hingeworfene Behauptungen irreführt werden könnten. Desswegen folgende Darlegung des Sachverhaltes.

1. Die Hauptobjecte, deren wir uns zum Nachweis eines chemischen Unterschiedes zwischen lebendem und todttem Protoplasma bedienten, Spirogyren, enthalten kein Wasserstoffsuperoxyd. Ich wies die Abwesenheit desselben mit Jodkalium sowohl wie mit Eisenvitriol nach. Durch ersteres hätten die in den Zellen vorhandenen Stärkekörner bei Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd sich bläuen<sup>2)</sup>, durch

<sup>1)</sup> Th. Bokorny, Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XVII, Heft 2 und O. Loew und Th. Bokorny, Biol. Centralbl. Bd. VIII, Heft 1.

<sup>2)</sup> Namentlich bei Hinzufügung einer Spur Eisenvitriol; hierdurch lässt sich nach Schönlein Wasserstoffsuperoxyd noch bei einer Verdünnung von 1: Million nachweisen.

letzteres hätte ein blauer Niederschlag entstehen müssen, da die Spirogyren, mit denen ich operirte, Gerbstoff enthielten. Beides trat nicht ein. Siehe hierüber Pringsheim's Jahrbücher f. wiss. Bot. Bd. XVII, Heft 2.

2. Der die Silberabscheidung verursachende Stoff kann mit Wasser oder verdünnten Säuren nicht aus den Zellen extrahirt werden; er ist also entweder nicht wasserlöslich oder geht durch Plasmaschlauch und Zellhaut nicht hindurch. Auch wenn man Extractionsmittel anwendet, welche das Wasserstoffsperoxyd durchaus nicht alteriren, z. B. kalte verdünnte Schwefelsäure, kann der silberabscheidende Stoff niemals im Extract aufgefunden werden. Wasserlösliche diosmirende Stoffe gehen unter solchen Umständen leicht aus den Zellen heraus, da der durch die Einwirkung der Säure abgestorbene Plasmaschlauch selbe ungehindert passiren lässt. Das Wasserstoffsperoxyd gehört nun zu den wasserlöslichen Stoffen und geht auch durch Zellhaut und Plasmaschlauch hindurch, wie ich mich überzeuge; wäre es die Ursache der Silberabscheidung so müsste der silberreducirende Stoff im Auszug gefunden werden können.

3. Das Silberabscheidungsvermögen lebender Zellen wird durch die Einwirkung verdünnter Säuren zerstört. Das Wasserstoffsperoxyd wird bekanntlich durch Säuren haltbarer.

4. Wasserstoffsperoxyd in grösserer Menge bringt Spirogyrenzellen in kurzer Zeit um<sup>1)</sup>.

5. Die Silberabscheidung tritt im Plasmaschlauch auf, also an demjenigen Theil der Zelle, welcher hauptsächlich aus Eiweiss besteht. Das Wasserstoffsperoxyd würde, wenn es vorhanden wäre, im Zellsaft gelöst sein, eine Beschränkung der Reaction auf den Plasmaschlauch wäre unmöglich, wenn jenes die Silberabscheidung verursachte.

6. Der Stoff, der die Reduction bewirkt, kann durch ganz verdünntes Ammoniak aus dem Protoplasma zur Ausscheidung gebracht werden; dasselbe verwandelt sich dabei in ein Aggregat dicht neben einander stehender kleinster Körnchen; die Körnchen geben Eiweissreactionen. Das ist nun vom activen Albumin erklärlich, vom Wasserstoffsperoxyd nicht. Das active Albumin polymerisirt sich unter dem Einfluss des Ammoniaks und geht aus einem sehr wasserreichen (gequollenen) Zustand in einen wasserärmeren über; so entstehen jene Körnchen.

7. Der reducirende Stoff ist in Spirogyren unter Umständen so reichlich vorhanden, dass 100 Theile der Algen 47 Theile metallisches

<sup>1)</sup> Auch wenn die Säure des käuflichen Wassers zuvor abgestumpft wurde.

Silber abscheiden. Wenn derselbe Wasserstoffsuperoxyd wäre, könnte dieses auch mit den stumpfsten Reagentien nicht übersehen werden.

Wie steht es sonach mit jener von E. Baumann und Hoppe-Seyler erfundenen, von C. Wurster reproducirten Erklärung der Silberabscheidung durch lebende Zellen? Sie nimmt auf die That-sachen keine Rücksicht und hat in diesen nicht den mindesten Halt. Es wäre in der That ein merkwürdiges Wasserstoffsuperoxyd — jener silberabscheidende Körper in lebenden Zellen! Durch ganz verdünnte Säure zerstörbar, durch Ammoniak fällbar, Eiweissreactionen gebend, nicht extrahirbar, Jodkalium-Stärke nicht bläuend, mit Eisenvitriol und Gerbstoff nicht reagirend, lebenden Zellen in grosser Quantität unschädlich! Sollte dieser Stoff nicht doch anders benannt werden müssen?

Erlangen am 19. Mai 1888.

### 339. R. Nietzki und Anton W. Schmidt: Ueber einige stickstoffhaltige Chinonderivate.

(Eingegangen am 1. Juni.)

#### I. Diamidodioxychinon.

Wie Nietzki und Benckiser <sup>1)</sup> zeigten, geht das durch Reduction der Nitransäure entstandene Diamidotetroxybenzol:  $C_6(HO)_4(NH_2)_2$  durch Oxydationsmittel leicht in ein um vier Wasserstoffatome ärmeres Dioxychinon-Diimid über. Schon vor längerer Zeit wurde dabei die Bildung eines Zwischenproductes beobachtet. Letzteres entsteht, wenn man eine Lösung von salzsaurem Diamidotetroxybenzol mit Natriumnitrit versetzt, oder wenn man dasselbe nach Abstumpfung der darin enthaltenen Salzsäure dem Luftsauerstoff aussetzt. Man erreicht Letzteres durch Hinzufügung von Anilin oder essigsäurem Natron zu der mit etwas Alkohol versetzten wässrigen Lösung des salzsauren Diamins.

Der betreffende Körper scheidet sich in rothbraunen Nadeln aus, welche häufig einen grünen Flächenschimmer zeigen und dann dem Diimidodioxychinon ziemlich ähnlich sehen.

Von Letzterem unterscheidet sich die Verbindung jedoch durch die merklich basischen Eigenschaften sowie durch die Acetylrbarkeit.

<sup>1)</sup> Diese Berichte XVIII, 499.