

Stämmen mit hoher und niedriger Penicillinproduktion lassen sich vielleicht darauf zurückführen, dass bei ersteren grössere Mengen der unmittelbaren Penicillinvorstufen oder ihrer Vorläufer zur Verfügung stehen, welche bei letzteren zur Förderung des Wachstums und der Fortpflanzung der Pilze dienen.

EXPERIENTIA MAIORUM

Hundert Jahre Schweizer-Reagens

Im Jahre 1857 publizierte EDUARD SCHWEIZER¹, Professor für Chemie an der Universität Zürich, eine Notiz in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich (Jahrgang 2, 395–398), betitelt: *Das Kupferoxyd-Ammoniak, ein Auflösungsmittel für die Pflanzenfaser*. Darin wird ausgeführt, wie gereinigte Baumwolle in der blauen Flüssigkeit unter Verquellung aufgelöst wird und nachher durch Ansäuerung mit Salzsäure wieder ausgefällt werden kann. Damit war das später technisch für die Herstellung von Kupferseide ausgenützte Verfahren vorgezeichnet. SCHWEIZER war sich der grossen Bedeutung seiner Entdeckung offenbar voll bewusst, denn er liess seine Notiz im gleichen Wortlaut fast gleichzeitig im Journal für Praktische Chemie [72, 109 (1857)] erscheinen, wo indessen ausdrücklich erwähnt ist, dass es sich um einen Nachdruck aus der Zürcher Vierteljahrsschrift handelt.

Wie SCHWEIZER die zelluloselösende Eigenschaft der Kupferoxyd-Ammoniaklösung entdeckt hat, wird nicht näher ausgeführt. Doch darf man annehmen, dass ihm die Lösung seine Papierfilter zerstört hat. Im Vorjahre hatte er im Journal für Praktische Chemie [67, 430 (1856)] *Über das unterschwefelsaure Kupferoxyd-Ammoniak und die ammoniakbasischen Metallsalze überhaupt* berichtet, wobei er ausführte, wie sich schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak mit Hilfe von unterschwefelsaurem Baryt in unterschwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak umsetzen lasse, welches nach Abfiltrierung des ausgefällten Bariumsulfates durch Abkühlung als kristalliner Niederschlag gewonnen werden könne. «Sämtliche Portionen des auskristallisierten Salzes wurden alsdann auf einem Filter vereinigt zwischen Papier ausgepresst». Hierbei machte sich die zur Diskussion stehende Eigenschaft der Kupferoxyd-Ammoniaklösung offenbar nicht geltend, denn sie wird in der Arbeit (1856) nirgends erwähnt. Erst als SCHWEIZER 1857 versuchte, aus der dunkelblauen Flüssigkeit ammoniakalischer Kupfersalze das Kupferoxyd-Ammoniak zu isolieren und dessen Eigenschaften näher kennenzulernen, wurde, wie er schreibt, «meine ganze Aufmerksamkeit durch eine höchst interessante Eigenschaft jener Flüssigkeit in Anspruch genommen. Dieselbe besitzt nämlich in ausgezeichnetem Grade das Vermögen, bei gewöhnlicher Temperatur Pflanzenfasern aufzulösen. Übergiesst man gereinigte Baumwolle mit der blauen Flüssigkeit, so nimmt erstere bald eine gallertartige, schlüpferige Beschaffenheit an, die Fasern gehen auseinander und verschwinden, und nach einigem Durcharbeiten mit einem Glasstabe hat sich das Ganze in eine schleimige Flüssigkeit verwandelt».

SCHWEIZER stellte ferner fest, dass nicht nur Zellulose, sondern auch Seide und Kollagen (Tierische Blase) von

Kupferoxyd-Ammoniak aufgelöst und durch Ansäuerung wieder gefällt werden können, während Stärke zu seiner Verwunderung nur zu einem blauen Kleister aufquoll. Damit war lange vor der Entdeckung der Wasserstoffbindungen und verzweigter Makromoleküle bereits aufgezeigt, dass Kupferoxyd-Ammoniak bei den untersuchten Objekten wohl Wasserstoffbrücken, jedoch keine kovalenten Bindungen zu sprengen vermag.

Die erste Untersuchung über die Morphologie der Quellung und Auflösung von Pflanzenfasern ist noch im gleichen Jahre durch CARL CRAMER, Dozent (seit 1860 Professor) für Allgemeine Botanik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (damals Polytechnikum) durchgeführt worden. Seine Beobachtungen *Über das Verhalten des Kupferoxydammoniaks zur Pflanzenzellmembran, zu Stärke, Inulin, zum Zellkern und zum Primordialschlauch* wurden am 23. November 1857 in der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft vorgetragen und in der Vierteljahrsschrift [Jg. 3, 1 (1858)] publiziert. Er beschreibt in dieser Arbeit ausführlich die schon von SCHWEIZER beobachtete Kugelquellung der Baumwollhaare und erklärt sie richtig durch die Unlöslichkeit der Kutikula dieser Pflanzenhaare. Er entdeckte ferner die Kugelquellung bei Hanf- sowie anderen Bastfasern und schloss auf eine in Kupferoxyd-Ammoniak unlösliche Oberflächenhaut dieser Fasern (heute als Primärwand bezeichnet). Er zeigte, wie diese unlöslichen Hüllen bei der Quellung zu Ringen zusammengeschoben werden, und bildete diesen Befund einwandfrei ab. Ferner stellte er fest, dass verholzte Fasern nicht aufgelöst werden können.

VON CRAMER stammt auch die noch heute gebräuchliche Abkürzung Cuoxam für das Schweizer-Reagens, das allerdings in neuerer Zeit für die Fasermikroskopie durch das haltbarere Kupfer-Äthylendiamin ersetzt worden ist.

Seit diesen Pionierarbeiten sind Dutzende von Publikationen über die zelluloselösende Eigenschaft des Kupfertetramins in technischen, chemischen und biologischen Zeitschriften erschienen, denn diese Lösungen lieferten die ersten nicht auf dem Umwege über die Nitrierung gewonnenen Kunstfasern aus Zellulose, und in den Händen STAUDINGERS erwies sich die «schleimige» Zelluloselösung als für die viskosimetrische Molekulargewichtsbestimmung der makromolekularen Kettenmoleküle geeignet.

Wenn man bedenkt, welch grosser Nutzen der Zellulosechemie und der Zellulose-Technologie durch die Anwendung der Entdeckung SCHWEIZERS erwachsen ist, erscheint es angebracht, auf die zwei Originalarbeiten über diesen Gegenstand hinzuweisen, die beide vor hundert Jahren in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich erschienen sind.

A. FREY-WYSSLING

Institut für Allgemeine Botanik der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, den 17. Dezember 1956.

Summary

Cuprammonia as a solvent for cellulose was discovered a hundred years ago by EDUARD SCHWEIZER, Professor of Chemistry at the University of Zurich, and the heterogeneous swelling of plant fibres with this reagent was described in the same year by CARL CRAMER, Professor of Botany at the Swiss Federal Institute of Technology then recently founded. Both discoveries were published in the 'Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich' 1857 and early 1858.

¹ In den Lehrbüchern findet man auch die (unrichtige) Schreibweise SCHWEITZER.