

Please take notice of: (c)Beneke. Don't quote without permission.

Anselme Payen

(06.01.1795 Paris - 13.05.1871 Paris)

Entdecker des ersten Enzyms



Klaus Beneke
Institut für Anorganische Chemie
der Christian-Albrechts-Universität
der Universität
D-24098 Kiel
k.beneke@email.uni-kiel.d

Auszug und ergänzter Artikel (Dezember 2004):

Klaus Beneke

Biographien und wissenschaftliche Lebensläufe von Kolloidwissenschaftlern, deren Lebensdaten mit 1995 in Verbindung stehen.

Beiträge zur Geschichte der Kolloidwissenschaften, VII

Mitteilungen der Kolloid-Gesellschaft, 1998, Seite 18-20

Verlag Reinhard Knof, Nehnten

ISBN 3-9804010-9-X

Payen, Anselme (06.01.1795 Paris - 13.05.1871 Paris)



Anselme Payen

Anselme Payen war der Sohn von Jean Baptiste Pierre Payen, der 1792 eine chemische Fabrik in Paris eröffnete. In der Fabrik wurden u. a. Ammoniumchlorid, Salz- und Schwefelsäure, gereinigter Schwefel, Borax und Gelatine hergestellt. Später gründete der Vater eine Rübenzuckerfabrik in Vaurigrad bei Paris. Frankreich mußte seinen Zucker selbst herstellen, da durch die Kriege von Napoleon I. (15.08.1769 Ajaccio (Korsika) - 05.05.1821 Longwood (St. Helena; Kaiser von 1804 - 1814/15) eine Kontinental Sperre über das Land verhängt worden war.

Payen trat in die Fußstapfen seines Vaters. Zunächst studierte er Chemie, Physik und Mathematik an der École Polytechnique in Paris. 1815 trat er in die chemische Fabrik seines Vaters ein. Nach dem Tod seines Vaters (1820) übernahm er die Leitung des chemischen Betriebs sowie der Zuckerfabrik. 1821 heiratete er, hatte fünf Kinder, von denen vier im Kindesalter starben.

1829 wurde er an die École Centrale des Arts et des Manufactures in Paris berufen und übernahm 1835 die Nachfolge von Jean Baptiste André Dumas (1800 - 1884) als Professor für industrielle und landwirtschaftliche Chemie. 1839 wurde Anselme Payen in eine zweite Stellung als Professor für Angewandte Chemie an das Conservatoire des Arts et Métiers in Paris berufen. Beide Stellungen behielt er bis zu seinem Tod 1871.

Anselme Payen arbeitete auf den unterschiedlichsten Gebieten. Natürlicher Borax wurde aus dem Orient importiert und in der Fabrik umkristallisiert und gereinigt. Payen synthetisierte 1820 aus toskanischer Borsäure und Natriumcarbonat ein reines, weißes, gut kristallisiertes Borax. Um dieses Borax verkaufen zu können, mußte er es am Anfang nachträglich bräunlich färben und den Glanz der Oberfläche durch Schütteln abstumpfen, denn die Industrie war ein weniger reines Produkt gewohnt. Nachdem der

Preis des synthetischen Borax auf ein Drittel des natürlichen, gereinigten Borax gefallen war, wurde das synthetisierte Borax überall akzeptiert. Dadurch konnte Payen das niederländische Boraxmonopol brechen.



In der Zuckerfabrik beschäftigte sich Payen mit der Analyse, dem Entfärben, Bleichen und Kristallisieren von Zucker. Zur Entfärbung der Zuckerlösungen setzte er erstmals Tierkohle ein, wie noch heute angewandt. Dazu entwickelte er ein Gerät, um die Entfärbung der Zuckerlösung durch Tierkohle messen zu können (Decolorimeter), eine frühe und gute Kontrollmethode. Payen publizierte seine Ergebnisse 1822 in seiner ersten Übersichtsarbeit. Durch diese Pioniertat bildeten sich in Frankreich mehrere Fabriken zur Herstellung von Tierkohle. Diese wird aus tierischem Blut (Blutkohle) oder Knochen (Knochenkohle) hergestellt. Knochenkohle erhält man, wenn man entfetteten Knochen-schrot unter Luftabschluß erhitzt. Dabei wird die organische Substanz zerstört. Aus 100

kg Knochen erhält man ca. 8 kg Ammoniakwasser, 2 kg Teer (dieser wird zur Gewinnung von Tieröl mehrmals umdestilliert), 9 m³ Gas und etwa 60 kg Knochenkohle, die rund 54 kg Mineralsubstanzen (70 bis 80% Calciumphosphat, 6 bis 10% CaCO₃, 1% Mg-Phosphate usw.) und 6 kg Kohlenstoff enthält.

Payen beschäftigte sich auch mit Lebensmittelanalytik und der Anwendung von Düngemitteln. In seinem wissenschaftlichen Buch über die Kartoffel (1826) beschrieb er detaillierte Methoden zur Gewinnung von Stärke und Alkohol aus Kartoffeln. Außerdem empfahl er die Verwendung von Kartoffeln zur Vermeidung von Kesselsteinablagerungen in Gefäßen. Für dieses Buch erhielt er eine Goldmedaille der Landwirtschaftlichen Gesellschaft in Frankreich. Außerdem entwickelte er mit ökonomischen Hintergrund Methoden zur Nutzbarmachung von Tierkörpern (Kadaver). Eine davon war die Bestimmung von Stickstoff, um den Zersetzungsprozeß festzustellen.

1833 berichtete Anselme Payen mit dem Chemiker und Pharmakologen Jean-

François Persoz (1805 Cortaillod - 1868 Paris) von der Gewinnung einer Substanz aus Malzextrakt, die die Eigenschaft besaß, Stärke in Glucose umzuwandeln (α -Amylase). Er nannte sie Diastase (griech.: diástasis = Entfernung, Sonderung). Sie trennt gewissermaßen die Bausteine der Stärke voneinander und erzeugt einzelne Glucoseeinheiten. Diastase war das erste Enzym, das in konzentrierter Form präpariert wurde.



Wilhelm Kühne

Der Physiologe Wilhelm (Willy) Friedrich Kühne (28.03.1837 Hamburg - 10.06.1900 Heidelberg) der 1876 das Trypsin aus Pankreassaft isoliert hatte schlug vor die Biokatalysatoren Enzyme zu nennen. Enzym leitet sich aus dem griechischen ζυμῆ = „in der Hefe“ ab.

Danach beschäftigte sich Anselme Payen mit der chemischen Zusammensetzung des Holzes. Nach der Behandlung von Holz mit Salpetersäure und anschließend mit Natronlauge blieb eine Substanz zurück, die er *les celluloses* (Cellulose) nannte. Durch Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure führte er 1839 Cellulose in Dextrose über. Dabei stellte er fest, daß Cellulose, Stärke und Zucker die gleiche chemische Zusammensetzung hatten. In

Baumwolle fand Payen ebenfalls Cellulose. Cellulose ist chemisch gesehen ein polymerisierter Zucker und schmeckt deshalb nicht süß. Die Kohlenhydrate hatten vor Payens Entdeckung der Cellulose Namen wie Rohrzucker, Traubenzucker oder Stärke. Heute werden sie mit der in der Bezeichnung Cellulose enthaltenen Nachsilbe -ose versehen. Rohrzucker wird Saccharose, Traubenzucker Glucose und Stärke Amylose genannt.

Anselme Payen erkannte, daß Holz keine einheitliche Substanz ist. Durch Behandeln mit Salpetersäure erhielt er aus Holz eine kohlenstoffhaltige Substanz, die er als Gemisch ansah und *eingelagerte Substanz* nannte. Heute nennt man sie *Lignin*. Durch seine theoretischen Aussagen über die Zusammensetzung des Holzes geriet er in einen mehrjährigen Streit mit anderen Kollegen wie Otto Linné Erdmann (11.04.1804

Dresden - 09.10.1869 Leipzig) und Edmond François Frey (28.02.1814 Versailles - 02.02.1894 Paris). Anselme Payen hat mit seinen Untersuchungen die Industrie der Cellulosederivate und die Entwicklung der Papierindustrie stark beeinflusst.



Otto Linné Erdmann



Edmond François Frey

Über 40 Jahre war Anselme Payen Kommandeur einer lokalen Polizeitruppe in seinem Wohnort Grenelle, einem Vorort von Paris. Er veröffentlichte über 200 Publikationen, vorwiegend in französischen wissenschaftlichen Journalen und schrieb technische, landwirtschaftliche Bücher und Werke über Lebensmittel, die Standardwerke wurden und ins Englische oder andere europäische Sprachen übersetzt wurden.

Payen erhielt mehrere Auszeichnungen. 1828 Ritter der Ehrenlegion vom König von Schweden Karl XIV. (eigentlich Jean Baptiste Jules Bernadotte 26.01.1763 Pau - 08.03.1844 Stockholm). 1833 Mitglied der Gesellschaft für Landwirtschaft und 26 Jahre deren Sekretär. 1847 Offizier der Ehrenlegion von Louis Phillipe (06.10.1773 Paris - 26.08.1850 Claremont (bei Windsor); König von Frankreich 1830 - 1848), sowie 1863 Kommandeur der Ehrenlegion von Napoleon III (20.04.1808 Paris - 09.01.1873 Chislehurst (bei London); Kaiser von Frankreich 1852 - 1870).



Louis Phillippe



Napoleon III.

Am 9. Mai 1871, Paris war von den Preußen besetzt, besuchte der 76 Jahre alte Anselme Payen eine Sitzung der französischen Akademie der Medizin. Dort bekam er einen Schlaganfall, an dem er drei Tage später starb.

Die Cellulose, and Renewable Material Division of the American Chemical Society verleiht seit 1962 den Anselme Payen Award an Wissenschaftler. Dieser wird für hervorragende Leistungen in Wissenschaft und chemischer Technologie an Cellulose und deren Produkten verliehen. Der Preis besteht aus einer Bronzemedaille und \$ 3 000 [1,2,3,4].

Literatur

- [1] SCHWENKER R F, JR (1974) The real Payen. Lecture presented at the 168th ACS meeting in Atlantic City: 1-5
- [2] ASIMOV I (1996) Diastase. In 500 000 Jahre Erfindungen und Entdeckungen, Weltbild Verlag GmbH, Augsburg: 272-273
- [3] BENEKE K (1996) Über Baumwolle zu den ersten Kunststoffen. In: Beiträge zur Geschichte der Kolloidwissenschaften V:14-22. Über 70 Jahre Kolloid-Gesellschaft, Gründung, Geschichte, Tagungen (mit ausgesuchten Beispielen der Kolloidwissenschaften). Mitteilungen der Kolloid-Gesellschaft
URL: <http://www.uni-kiel.de/anorg/lagaly/group/klausSchiver/polymere.pdf> (22.11.2004)
- [4] FISCHER A (1989) Payen, Anselme. In: Pötsch W. R. (Hrsg), Lexikon bedeutender Chemiker, Verlag Harri Deutsch, Thun, Frankfurt/Main: 337

Werke von Anselme Payen

Anselme Payen, Gewerbs-Chemie. Ein Handbuch für Gewerbschulen wie zum Selbstunterricht für Gewerbtreibende, Kameralisten, Landwirthe etc. Nach d. franz. Original bearb. v. H. Fehling, 662 Seiten. Hoffmann, Stuttgart, 1850

Anselme Payen, Gewerbs-Chemie. Ein Handbuch für Gewerbschulen, wie zum Selbstunterricht für Gewerbtreibende, Kameralisten, Landwirthe etc. Nach dem Französischen Original bearb. von H. Fehling. 2. vielfach verm. Aufl. Hoffmann, Stuttgart, 1852.

Anselme Payen, Les maladies des pommes de terre, des betteraves, desbles et des vignes de 1845 a 1853. 200 pp. Hachette, Paris, 1853.

Anselme Payen, Des Substances Alimentaires et des moyens de les ameliorer, de les conserver et d'en reconnaitre les alterations. 403 pp. Hachette, Paris, 1853.

Anselme Payen, Die Runkelrüben-Branntweinbrennerei. Deutsche Ausgabe bearbeitet von Chr. Hreinrich Schmidt. 239 Seiten. Voigt, Weimar, 1855.

Anselme Payen, Precis de Chimie Industrielle a l'usage 1° des ecoles d'arts et manufactures et d'arts et metiers - 2° des ecoles preparatoires aux professions industrielles - 3° des fabricants et des agriculteurs. Librairie Hachette, Paris 1859.