

HISTORIE

150 Jahre Mauvein

Vor 150 Jahren gewann William Henry Perkin aus Steinkohlenteer den Anilinfarbstoff Mauvein. Die Textilfärber waren begeistert. Bald wurden weitere „Anilinfarben“ gefunden, und binnen weniger Jahre gründeten sich zahlreiche Farbenfabriken – auch in Deutschland. Es war der Beginn der chemischen Großindustrie.

Eigentlich hatte William Perkin die Aufgabe, einen Weg zur Synthese von Chinin zu finden. Das bis dahin üblicherweise aus Chinarinde gewonnene Alkaloid war Mitte des 19. Jahrhunderts das wichtigste Antimalariamittel.

Perkin war Chemiker am Royal College of Chemistry in London. Bei Gründung dieser Einrichtung im Jahr 1845 waren es keine Geringeren als Queen Victoria und Prince Albert selbst gewesen, die dem Deutschen August Wilhelm Hofmann die Leitung des Instituts angedient hatten. Das Königspaar hatte den ehemaligen Liebig-Schüler und Chemiker erst im selben Jahr bei einem Besuch in Bonn persönlich kennen gelernt. Hofmann war es dann auch, der 1853 William Perkin einstellte. Da war dieser gerade 15 Jahre alt.

Drei Jahre später brütet Perkin also über der Chininsynthese. Hofmann hatte aufgrund der Elementaranalyse kalkuliert, dass die Mengenverhältnisse von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff im Chinin ($C_{20}H_{24}N_2O_2$) beinahe identisch waren mit denen im Allyltoluidin ($C_{10}H_{12}N$) [1]. Lediglich Sauerstoff, oder genauer: etwa zwei Äquivalente Wasser, schienen zu fehlen. Die Annahme stimmte nicht (ganz). Und hätte man seinerzeit schon das spätere strukturelle Verständnis über chemische Verbindungen gehabt, hätte Hofmann ohnehin wohl kaum in diese Richtung gedacht.

Doch dass Perkin die Theorie aufgriff und im Labor umzusetzen versuchte, sollte sein Gutes haben. Für den beabsichtigten Sauerstoffeintrag verwendete er Kaliumdichromat. Der entsprechende Versuch mit dem von Hofmann favorisierten Allyltoluidin

führte zu einem rötlich-braunen Niederschlag. Der Autor Simon Singh zitiert Perkin in seinem Buch „Mauve“ [2] an dieser Stelle wie folgt: „Um dieses Resultat besser zu verstehen, wurde eine andere, einfacher aufgebaute Base gewählt, nämlich Anilin. Dies führte zu einem völlig schwarzen Produkt. Dieses wurde gereinigt und getrocknet und ergab bei Aufnahme mit Weingeist eine violette Farbe.“ Diese knappe Ausführung beschreibt nicht weniger als die erstmalige Herstellung jenes Farbstoffes, der eine kleine Revolution auslösen und eine ganze Industrie auf den Plan rufen sollte.

Der emsige Perkin führte den entsprechenden Versuch während der Osterferien 1856 im heimischen Labor seines Elternhauses durch. Später wurde immer wieder die Leistung hervorgehoben, die darin lag, dass der inzwischen 18-Jährige den schwarzen Filterkuchen nicht einfach in den Ausguss schüttete, sondern näher untersuchte. Immerhin war auch dieses Produkt allem Anschein nach weit entfernt von der eigentlichen Zielsubstanz Chinin.

Als Perkin die hellviolette, alkoholische Lösung sah, muss er sofort geschaltet haben. Er färbte damit ein Stück Seide, staunte über das brillante und strahlende Ergebnis und stellte nach weiteren Versuchen schließlich fest, wie licht- und waschecht die Einfärbung war.

Seinem Chef Hofmann berichtet er zunächst nichts. Stattdessen stellt er, jetzt gemeinsam mit seinem Bruder Thomas, weitere Chargen des neuen Farbstoffs her. Zur genaueren Beurteilung tritt er in Kontakt mit einer renommierten Textilfärberei im schottischen Perth. Die Antwort ist

ermutigend: „Wenn Ihre Entdeckung die [gefärbten] Waren nicht zu teuer macht, dann ist es mit Sicherheit eine der wertvollsten seit langer Zeit“, heißt es in dem Urteil aus Schottland. Das ist im Juni. Am 26. August 1856 schließlich meldet Perkin in London ein entsprechendes Patent an – vor genau 150 Jahren. Seine Entdeckung nennt er zunächst Anilin-Purpur. Später wird die Substanz wegen ihrer malvenartigen Farbe Mauvein heißen und berühmt werden.

Die Begeisterung der schottischen Textilfärber kommt nicht von ungefähr. Bis dahin war die Branche praktisch ausschließlich auf Naturstoffe angewiesen, etwa auf das (auf Alizarin beruhende) Rot der Krapp-Pflanze (Färberröte), das Indigoblau des Indigo-Strauches oder auf Purpur (Dibromindigo) aus Schnecken. Solche Naturstoffe waren teuer, denn ihre Gewinnung war umständlich, mengenmäßig begrenzt, und die entsprechenden Rohmaterialien stammten häufig aus völlig anderen Regionen der Erde. Bezahlbare Kleidung in allen denkbaren Farben – in der Mitte des 19. Jahrhunderts ist man weit davon entfernt. Da kommt das Mauvein von Perkin gerade recht, zumal auch die Textilindustrie in einer Phase raschen Wachstums ist.

Mauvein gilt als erster Anilinfarbstoff. Doch das stimmt nicht ganz. Bereits in den 1830er-Jahren war der deutsche Chemiker Friedlieb Ferdinand Runge beim Hantieren mit Steinkohlenteer auf einen Inhaltsstoff gestoßen, aus dem sich blaue, rote und violette Produkte herstellen ließen. Erst später zeigte sich, dass dieser von Runge Kyanol genannte Stoff völlig identisch mit dem von Carl J. von Fritzsche entdeckten Anilin war. Runges farbige Entdeckungen selbst blieben folgenlos. Erst Perkin erkundete das wirtschaftliche Potenzial. Er hat, nicht zuletzt nach der positiven Reaktion der Färber, sogar so viel Zutrauen in sein Produkt, dass er seine Anstellung im Royal College of Chemistry aufgibt und, mit der Unterstützung von Vater und Bruder, die Firma Perkin & Sons gründet.

Mauvein bestach nicht nur durch seine brillante Färbereigenschaft und seine leichte Zugänglichkeit im Labor. Hinzu kam, dass sich die wichtigste Grundkomponente, das Anilin, aus Steinkohlenteer gewinnen ließ – einem Abfallprodukt der Koks- und Leuchtgasgewinnung, das in jener Zeit vor allem in England reichlich vorhanden war. Viele Jahre schon waren Chemiker damit beschäftigt gewesen, den Teer auf verwertbare Inhaltsstoffe abzuklopfen. Auch Runge war so in den 1830ern auf seine ersten Farben gestoßen, die er jedoch nicht weiter beachtete.

Zwar ist Anilin im Steinkohlenteer vorhanden, jedoch nur in äußerst geringen Mengen. Perkin geht in seiner Fabrik daher bald dazu über, es durch Nitrierung und anschließende Reduktion des mengenmäßig viel bedeutenderen Benzols selbst herzustellen. Spätere Rekonstruktionen legen nahe, dass es sich bei der ursprünglichen Mauvein-Synthese nicht um reines Anilin als Ausgangsprodukt gehandelt hat, sondern um ein mit o- und p-Toluidin verunreinigtes [1]. Auch der von Perkin verwendete Ausgangsstoff Benzol wird also mit Toluol verunreinigt gewesen sein.

Ende der 1850er-Jahre kommt violette Kleidung sogar richtig in Mode. Nicht zuletzt ausgelöst durch Protagonistinnen wie Königin Victoria oder die Frau von Napoleon III. Doch die Begeisterung ist, wie bei vielen Moden, nur vorübergehend und ebbt nach wenigen Jahren ab. Perkin immerhin genügt die Zeit, um reich zu werden. Danach verpasst er, wie auch sein Land, den Anschluss an die nun hochdynamische Entwicklung der Farbstoffindustrie. 1873 verkauft er die Firma. Er ist 35 Jahre alt.

Da spielt sich das Geschehen der Branche längst auf dem Kontinent ab. Noch in den ausgehenden 1850er-Jahren begannen Chemiker in Frankreich, der Schweiz und Deutschland, selbst mit Steinkohlenteer und Anilin zu experimentieren. Überall entstanden Fabriken, die allesamt dieselbe Geschäftsidee hatten: die Herstellung

von Farbstoffen [6]. Zu den ersten zählten unter anderem die Chemische Industrie in Basel (Ciba; 1859) sowie der Geigy-Vorgänger J.J. Müller und Cie. (1860). Und auch die Gründungen Der (100 Jahre später) großen drei der deutschen Chemie fallen in jene Jahre. Der BASF-Vorgänger Mannheimer Anilinwerke (1861), Bayer (1863) und auch der Hoechst-vorläufer „Meister, Lucius & Co.“ (1863) starteten dabei sogar alle mit demselben Anilinfarbstoff: Fuchsin. (Einen Patentschutz gibt es in Deutschland erst ab 1877.) Die anfängliche Bedeutung des Anilins findet nicht nur im Namen der Badischen Anilin- & Sodafabrik ihren Niederschlag, sondern etwa auch in der 1867 in Berlin gegründeten Actiengesellschaft für Anilinfabrikation (Agfa).

Die chemische Entwicklung geht rasch weiter. Nach den Anilinfarbstoffen wird die Gruppe der Alizarinfarbstoffe entdeckt. Bald etabliert sich auch die Klasse der Azofarbstoffe, die ihren Namen weniger aus einem Ausgangsstoff als aus einem entscheidenden Produktmerkmal (Azogruppe) bezieht. Sie wird zur vielseitigsten Farbstoffklasse überhaupt. Zugleich sind es Azofarbstoffe wie Kongorot, die es erstmals ermöglichen, auch Baumwolle ohne vorherigen Beizschritt zu färben – etwas, das für Mauvein oder Fuchsin noch nicht galt.

Das Sortiment der künstlichen Farben wird immer größer, und die deutschen Firmen spielen eine gewichtige Rolle. Schon um das Jahr 1870 erfolgt bereits rund die Hälfte der weltweiten Farbstoffproduktion in deutschen Firmen. Bis 1900 steigt dieser Wert auf 85 Prozent [3]. 15.000 patentierte Farbstoffe wurden in dieser Zeit in Deutschland produziert [4]. 1886 soll es 4.000 Fabriken mit 78.000 Mitarbeitern gegeben haben [5]. Farbstoffe sind es auch, die in dieser Zeit der Medizin neue Impulse geben. Robert Koch etwa stößt mithilfe von Methylenblau auf den Tuberkelbazillus, und Paul Ehrlich inspirieren die Möglichkeiten der Gewebefärbung schließlich zu neuarti-

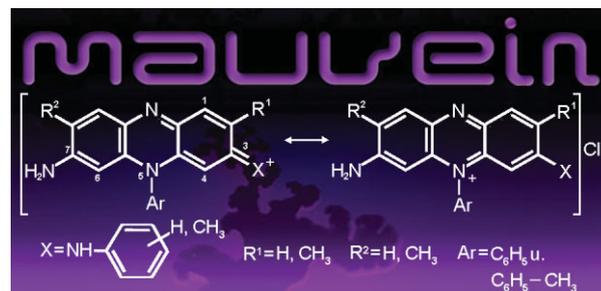


ABB. Mauvein gehört zur Gruppe der Phenazin-Farbstoffe.

gen Therapieansätzen. Und was ist aus den deutschen Farbstoffproduzenten der ersten Stunde geworden? Der Name Hoechst ist verschwunden, und Bayer, BASF oder Agfa haben längst andere Schwerpunkte. Immerhin: In der 1995 gegründeten Firma DyStar lebt heute das Textilfarbstoffgeschäft von Bayer, BASF und Hoechst fort. Und noch immer spielen dabei auch Anilinfarbstoffe eine Rolle.

Mauvein selbst hat schon seit über 100 Jahre keine Bedeutung mehr. Die Anfärbung englischer Briefmarken gilt als letzte kommerzielle Anwendung. Sie endete 1901. Fünf Jahre später, 1906, wurde William Perkin anlässlich des 50. Jahrestages seiner Entdeckung noch einmal in mehrtägigen Feierlichkeiten geehrt, wobei auch zahlreiche namhafte Chemiker aus Deutschland teilnahmen. Ein Jahr später starb er im Alter von 69 Jahren.

Literatur

- [1] O. Meth-Cohn, M. Smith, *J. Chem. Soc.* 1994, 5-7. Hier gibt es abweichende Auffassungen in der Literatur. So heißt es etwa in [2], dass Hofmann das Chinin nicht aus Allyltoluidin für zugänglich hielt, sondern aus Naphtylamin.
- [2] *Mauve*, S. Garfield, 2000, Faber and Faber Ltd., London, S. 36.
- [3] *Knowledge and Competitive Advantage: The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*, Johann Peter Murmann, 2004, Cambridge University Press.
- [4] *Geschichte der deutschen Großchemie*, W. Teltschik, 1992, VCH, Weinheim.
- [5] „Nicht ohne uns!“ – *Arbeiterbriefe, Berichte und Dokumente zur chemischen Industrialisierung von 1760 bis heute*, H. Peetz, 1981, Ullstein.
- [6] Klaus Griesar „Standortwettbewerb: Damals und heute“, *Chem. unserer Zeit* 2005, 39, 256-261.

Karl Hübner, Köln

Danksagung
Ich danke
Dr. Horst Berneth
von der Lanxess AG
für die hilfreiche
Unterstützung.