Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 6 (1951)
Heft: 12

Artikel: Farben aus Kohle : aus der Geschichte der modernen Farbstoffe
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-654455

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

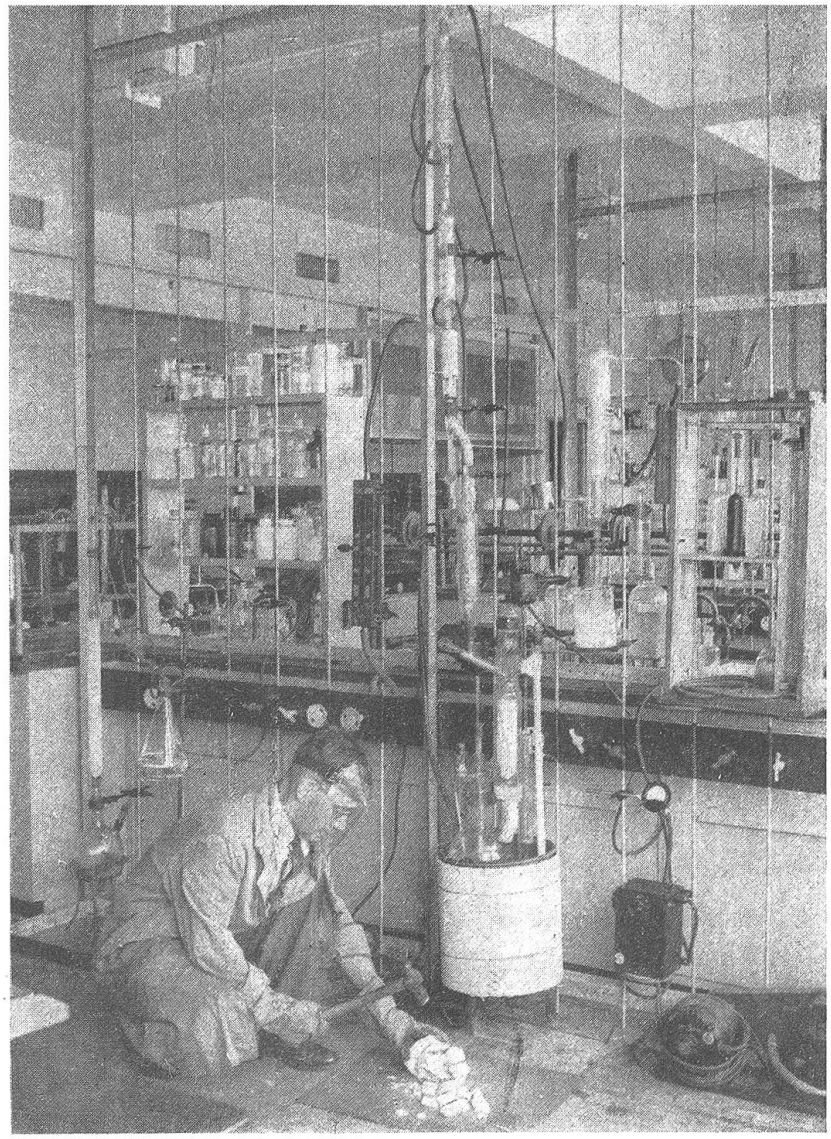
Farben aus KOHLE

Aus der Geschichte der modernen Farbstoffe

DK 668.8(091)

Im Zeitalter der vielen Kunststoffe und der so wichtigen organischen Verbindungen ist es schon allgemein bekannt, daß Kohle nicht nur eine Wärme- und Energiequelle, sondern auch das Ausgangsmaterial für eine ganze Reihe wichtiger moderner Industrien ist. Es sei hier nur an die Kunststoffe, Sprengstoffe, Heilmittel, Farbstoffe, Reinigungsmittel, Insekten-, Unkraut- und Pilzbekämpfungsmittel sowie an die synthetischen Harze erinnert, die für die Herstellung von Farben, Lacken und Textilappreturen notwendig sind. Alle diese Industrien sind weitgehend von Kohle als Ausgangsmaterial abhängig und verdanken ihren Ursprung dem jungen, aber rasch aufstrebenden Zweiggebiet der organischen Chemie. In erster Linie gilt das für die Industrie der synthetischen Farbstoffe, und die Geschichte des rapiden Aufschwungs der organischen Chemie in den letzten 90 Jahren ist, im Grunde genommen, die Geschichte der Entwicklung synthetischer Farbstoffe.

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts standen dem Menschen nur die von der Natur gelieferten Färbematerialien zur Verfügung, so verschiedene farbgebende Holzarten, einige Arten von Seetieren (wie die Purpurschnecke), gewisse Insekten und Färberpflanzen, wie Kropp und Waid. Die unlöslichen Pigmente für Anstrichfarben und zum Färben von Töpferwaren waren zum Großteil farbige Mineralien, die bergmännisch gewonnen wurden. Im Jahre 1856 führte nun der Engländer William Henry Perkin, der damals Student am Royal College of Chemistry in London war, während der Osterferien eine Reihe chemischer Versuche in seinem improvisierten Privatlaboratorium durch. Statt einer weißen, kristallinen Substanz, die er suchte, erhielt er bei einem Experiment einen schwärzlichen Niederschlag. Als gründlicher Forscher warf er dieses unscheinbare Produkt nicht weg, sondern untersuchte es näher. Er schied von dem schwarzen Niederschlag die Verunreinigungen ab und stellte fest, daß er

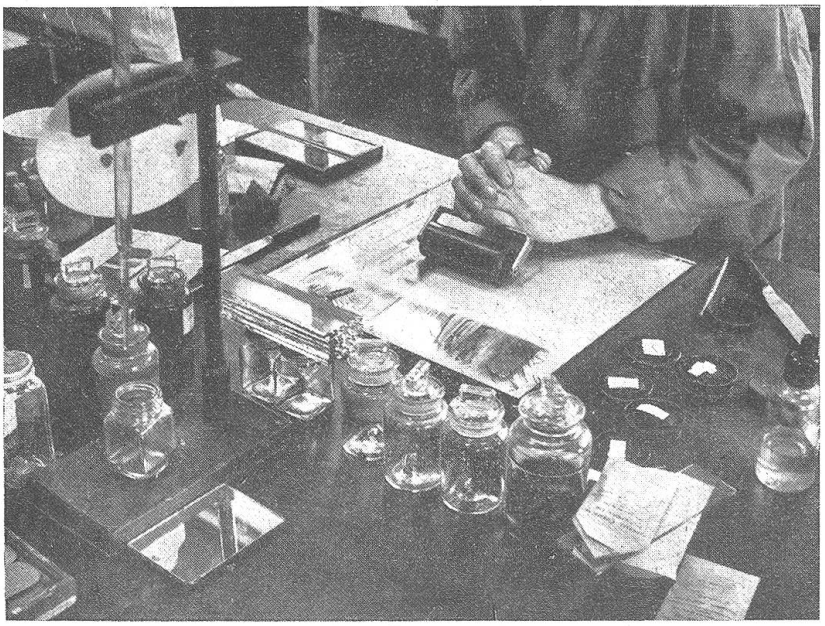


In modernst eingerichteten Forschungslaboratorien werden die Grundlagen für die Farbstofferzeugung gewonnen. Das Bild zeigt die Katalysatorenabteilung der Forschungsabteilung der Imperial Chemical Industries in Manchester

eine tiefviolette Lösung lieferte, die Seide färbte. Die chemische Verbindung, aus der Perkin sein „Mauvein" darstellte — wie er diesen ersten aller synthetischen Farbstoffe nannte —, war Anilin, das durch chemische Reduktion von Nitrobenzol entsteht. Dieses wieder hatte er durch Einwirkung eines Gemisches von Salpetersäure und Schwefelsäure auf Benzol erhalten. Benzol war eines der Hauptprodukte der Steinkohlenteerdestillation, das praktisch wertlose Nebenprodukt der Kohlengasindustrie. Ein Farbstoff aus Kohle! Welch vielversprechende Aussichten eröffneten sich damit vor den Augen des jungen Forschers!

Nun ist es so, daß der Laie, angeregt durch die dramatische Darstellung von Forscherschicksalen in Film und Radio, dazu neigt, alle wichtigen wissenschaftlichen Entdeckungen mit einem dramatischen Nimbus zu umgeben, bei denen rastloser Forscherdrang und zielbewußte Ausdauer über alle Schwierigkeiten schließlich den Sieg davontragen. Die Wirklichkeit ist meist weit weniger romantisch und der Erfolg das Ergebnis mühsamer systematischer Kleinarbeit. In Perkins Fall aber sind wirklich alle Voraussetzungen für eine wirkungsvolle Geschichte gegeben. Perkin war jung — erst 18 Jahre alt —, aufgeschlossen und ein Idealist. Das Ziel seines historischen Experiments, das die Grundlagen für eine große, neue Industrie schuf, war die Linderung der Leiden der Menschen durch synthetische Darstellung von Chinin in reichlichen Mengen und zu einem billigen Preis. Dieses Vorhaben schlug fehl, doch erwiesen sich die künstlichen Farben, die den leuchtendsten der Natur ebenbürtig sind, als eine der größten Errungenschaften der Chemie. Perkin erkannte auch sofort die Tragweite seiner Entdeckungen und begann, ermutigt durch die günstigen Erfahrungen einer oder zweier Seidenfärbereien (insbesondere der bekannten Firma Pullars in Perth, Schottland), mit ihrer Auswertung. Mit finanzieller Unterstützung seiner Familie baute er in Greenford Green, in der Nähe von Harrow in Middlesex, eine kleine Fabrik und nahm die Produktion auf. Wir müssen bedenken, daß die ätzenden Säuren und feuergefährlichen Flüssigkeiten, mit denen heute die chemische Industrie gefahrlos und selbstverständlich hantiert, in der Perkinschen Fabrik zum ersten Male in industriellem Maßstab Verwendung fanden und es daher kein Wunder war, daß die Herstellung von Farbstoffen am Anfang schwierig und gefährlich war. Die neue Industrie entwickelte sich jedoch günstig, und innerhalb von acht Jahren wurde eine ganze Kollektion von Farbstoffen herausgebracht, darunter die heute so berühmten Produkte, wie Magenta, Methylviolett, Bismarckbraun, Manchestergelb, Chinolinblau und andere. Um 1866 stellten außer Perkin schon sechs weitere Firmen die neuen „Steinkohlenteerfarben" her, und die Industrie synthetischer Farbstoffe hatte damit festen Fuß gefaßt.

Man darf jedoch nicht glauben, daß die vorher verwendeten natürlichen Farbstoffe sich ohne weiteres und ohne starken Widerstand verdrängen ließen. Die natürlichen Farbstoffe mit all ihren Nachteilen — hohe Herstellungskosten, Qualitätsschwankungen, beschränkter Farbenbereich und häufig Stumpftönigkeit — hatten sich immerhin für viele Zwecke als äußerst brauchbar und vor allem als außerordentlich licht- und waschecht erwiesen. Die neuen Farbstoffe gingen hingegen schon nach relativ kurzer Zeit stark aus und wurden trotz ihrer Lebhaftigkeit und Billigkeit mit Mißtrauen aufgenommen. Auch die Entdeckung und allmähliche Einführung der „Azo"-Farbstoffe in den siebziger und achtziger Jahren — Verbindungen, die im Molekül zwei Stickstoffatome als sogenannte Azogruppe —N = N— enthalten — trug wenig dazu bei, dieses Mißtrauen



Hier werden neuentwickelte Druckfarben in den Versuchslaboratorien der ICI in Manchester ausprobiert

zu zerstreuen, da die Azofarbstoffe, obgleich im allgemeinen bedeutend lichtechter als die früheren „basischen" Farbstoffe, leider nur geringe Waschechtheit aufwiesen. Die Azokörper sind vorwiegend Baumwollfarbstoffe, und gerade Farben, die für häufig gewaschene Baumwollbuntartikel verwendet werden sollen, dürfen nicht leicht „ausgehen". Große Mengen von Direkt- oder Azofarbstoffen werden auch heute noch für Baumwolle verwendet, doch sind derzeit nur Produkte von mehr als durchschnittlicher Waschechtheit im Handel, und außerdem können viele von ihnen durch entsprechende chemische Nachbehandlung in ihren Echtheitseigenschaften bedeutend verbessert werden.

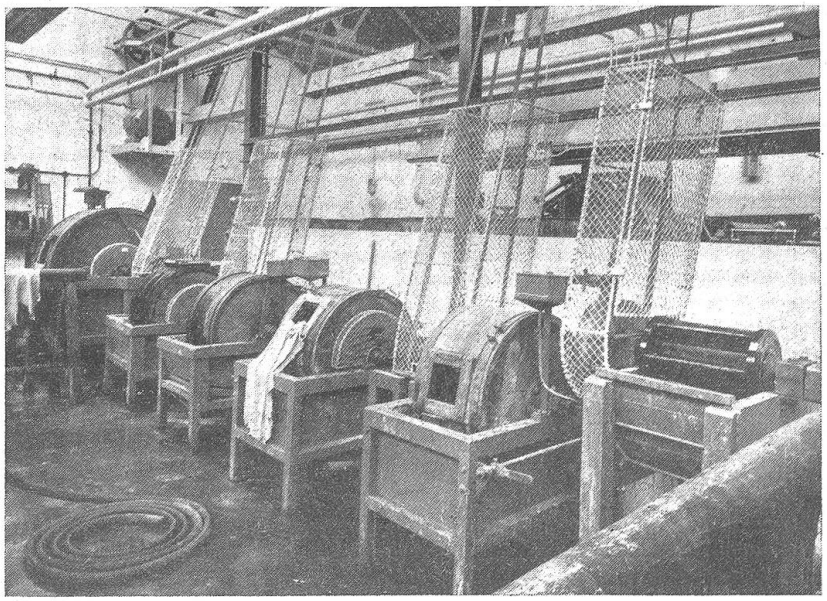
Ende des 19. Jahrhunderts kam eine neue Gruppe bedeutend echterer Farbstoffe auf — die Schwefelfarben. Auch das waren wieder Baumwollfarbstoffe, die zwar stumpfe Töne lieferten, sich jedoch damals wie heute zum Färben von Baumwollstrümpfen, Overalls, Vorhängen und vieler anderer Haushaltartikel bewährten. Während der beiden Weltkriege wurden die stumpfen Farbtönungen einer Reihe von Heerestextilien vorwiegend mit diesen Farben hergestellt.

Die Azo- und Schwefelfarbstoffe werden fast alle aus Benzol- oder Naphthalinderivaten oder aus beiden dargestellt und sind daher letzten Endes ebenfalls Kohleabkömmlinge. Eine bedeutende Anzahl der entdeckten Azofarbstoffe erwies sich zwar zum Färben von Baumwolle als ungeeignet, bewährte sich aber als vorzüglicher Wollfarbstoff. Die sauren Wollfarbstoffe, die heute in so großem Umfang verwendet werden, sind hauptsächlich derartige Azokörper.

Aber auch bei ihnen ließ wieder die Waschechtheit häufig zu wünschen übrig; für Wollwaren, die oftmaliges Waschen und daher echtere Farbstoffe erfordern, wurde allmählich die wichtige neue Gruppe der Beizenfarbstoffe entwickelt. Beizenfarbstoffe sind lösliche Wollfarbstoffe, die auch in neutraler Lösung (statt in verdünnter saurer) gut verwendbar sind und bei denen nachher der Farbstoff durch Behandlung mit bestimmten anorganischen Salzen auf der Faser fixiert wird. Die so hergestellten Tönungen sind außerordentlich waschecht.

Der Beginn des 20. Jahrhunderts brachte zwei neue Gruppen von Baumwollfarbstoffen: die Küpenfarbstoffe und die Diazotierfarbstoffe. Die Vertreter dieser beiden Gruppen sind zwar teurer als die übrigen Teerfarbstoffe, haben aber trotzdem große und zunehmende Verwendung in der Textilindustrie gefunden, weil sie für „garantiert farbechte" Erzeugnisse unentbehrlich sind. Küpenfarben sind vorwiegend Derivate des Anthrachinons, einer Verbindung, die durch Oxydation von Anthrazen erhalten wird; Anthrazen wieder wird aus Kohlenteer gewonnen, und ebenso werden die Diazotierfarbstoffe aus aromatischen Teerkohlenwasserstoffen hergestellt.

Die Fülle der chemischen Forschungsarbeit, die mit der Entwicklung der Farbstoffindustrie verbunden war, konnte hier nur angedeutet werden. Unter dem Antrieb der Farbstoffforschung hat sich die organische Chemie von ihren Anfangsstadien vor 100 Jahren zu einer der vorgeschrittensten und exaktesten Wissenschaften entwickelt. In gleicher Weise wie Perkin auf seiner Suche nach künstlichen Arzneimitteln zufällig auf synthetische Farbstoffe stieß, wurden viele Chemiker seit jener Zeit, die bessere Farbstoffe entwickeln wollten, auf andere Forschungsgebiete gelenkt. Neue Medikamente, neue Reinigungsmittel, synthetische Fasern, synthetische Gummi, Insektenbekämpfungsmittel, Hormon-Unkrautvertilger, sogar die unscheinbare Saccharintablette und komplizierte organische Verbindungen für hun-



Mischtrommeln in der Versuchsabteilung für Lederfarben in den Laboratorien der ICI in Manchester

derte verschiedene Zwecke sind aus diesen umfangreichen und unermüdlichen Forschungen hervorgegangen. So hat sich das glänzende schwarze Mineral, die Kohle, als eine wahre Büchse der Pandora erwiesen, die der Zauberschlüssel der organischen Chemie zu öffnen vermag. Aus ihr wurde die Welt mit einer Flut von neuen Dingen — vielen guten und einigen schlechten — überschwemmt. Daß der Menschheit dabei auch so verhängnisvolle Produkte, wie Giftgase und hochbrisante Sprengstoffe zuteil wurden, wird wohl mehr als aufgewogen durch die segenbringenden Heilmittel und medizinischen Präparate, die leuchtenden Farbstoffe, die synthetischen Treibstoffe und den zahllosen anderen Kohlederivaten, die heute in dieser oder jener Form zu unserem Wohlbefinden beitragen.

Die von Perkin vor fast 100 Jahren in England gegründete Firma besteht heute nicht mehr. Nachdem Perkin seinen Anteil an dem Unternehmen verkauft hatte, um sich ausschließlich der Forschung zu widmen, wechselte die Fabrik mehrmals den Besitzer, bis sie schließlich die heute weltbekannte Imperial Chemical Industries Limited übernahm, deren Leistungen auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung sie zum würdigen Nachfolger des berühmten Gründers stempeln. Von den fünf bedeutendsten Entdeckungen auf dem Gebiet der Farbstoffe, die in den letzten 30 Jahren gemacht wurden, stammen nicht weniger als drei aus den Laboratorien der ICI oder ihrer unmittelbaren Vorgänger. Es handelt sich dabei um die Duranolfarbstoffe, die ersten wirklich echten Farbstoffe für Azetatseide, um das Caledon-Jadegrün, den ersten und bisher besten grünen Küpenfarbstoff, und schließlich um das Monastral-Echtblau, das unvergleichliche blaue Phthalocyaninpigment. Neben solchen Spitzenleistungen liefern die beharrlichen Forschungen, die ständig weitergeführt werden, ihre sicheren, wenngleich weniger eindrucksvollen Ergebnisse durch allmählich verbesserte Verfahren, bessere und zahlreichere Produkte und ausführlicheres und präziseres Wissen.

Brennstoff aus Sulfitablauge

Ein neuer Weg, um Gewässer vor Verunreinigung zu schützen

DK 676.1.022.168 : 662.659 : 628.387

Die Verunreinigung der Gewässer durch die Sulfitablauge der Papierfabrikation ist überall dort, wo viele Papierfabriken arbeiten, zu einem ernsten Problem geworden. Man bemüht sich daher schon lange um ein Verfahren, das nicht nur dieses lästige Abfallprodukt restlos beseitigt, sondern auch seine rationelle Verwertung ermöglicht. Nun erprobt man die Verfeuerung dieser übelriechenden Flüssigkeit in Kesselanlagen. Fünf Papierfabriken in Wisconsin (USA.), die nach dem Sulfitverfahren arbeiten, haben Speicher- und Verdampferanlagen errichtet und bauen ihre Kesselfeuerungen auf kondensierte Sulfitablauge um. Großversuche haben bereits die ausgezeichnete Brennbarkeit des Materials bewiesen.

Erst in den letzten Jahren wurden die sanitären Gefahren der zunehmenden Verseuchung von Wasserläufen durch industrielle Abwässer voll erkannt. Experten stellten fest, daß selbst der Michigansee auf weite Strecken verunreinigt ist. Der Staat Wisconsin erließ neue Bestimmungen zum Schutz der Gewässer und setzte zu ihrer Durchführung einen Ausschuß mit weitgehenden Befugnissen ein, der den Papierfabriken das weitere Ablassen der Sulfitablauge in die Flüsse untersagt. Die Papierfabriken mußten daher eine neue Methode finden und entschieden sich für einen Verdampfer, mit dem sie in einem Laboratorium in Wisconsin umfangreiche Verbrennungsversuche aufnahmen. Verbesserungen wurden entwickelt und der Prozeß wurde erst experimentell und später im technischen Maßstab erprobt. Die aus dem Kocher abgelassene Sulfitablauge ist nicht nur unbrennbar, sondern feuerlöschend. Durch Eindampfen auf das halbe Volumen bei hohen Temperaturen nimmt sie jedoch eine zähflüssige, melasseähnliche Konsistenz an.

Die eingedickte Ablauge wird auf 90° C vorgewärmt und durch zwei Spezialdüsen mit einem Druck von 50 atü als feiner Nebel in das Kesselfeuer eingespritzt, wo sie mit helleuchtender Flamme verbrennt. Jede Düse versprüht pro Minute rund 1500 Liter Dicklauge. Ein Nachteil des Verfahrens sind die hohen Kosten, die zur Zeit diejenigen der Kohle noch beträchtlich übersteigen. Das schwierigste Problem ist vorläufig die Erhöhung der Konzentration der Kocherablauge zur Einsparung der hohen Verdampfungskosten.