

Wer war Ernst Abbe?

Ernst Karl Abbe war ein deutscher Physiker, Unternehmer und Sozialreformer. Er gilt zusammen mit Carl Zeiss als Begründer der modernen Optik. In erfolgreicher Zusammenarbeit mit Carl Zeiss und Otto Schott war er maßgeblich an der Gründung der Unternehmen Carl Zeiss und Schott AG beteiligt, die bis heute bestehen und das Erbe Abbes weiterführen.



Bild 1

Leben

Ernst Karl Abbe wird am 23. Januar 1840 in Eisenach geboren. Dort wächst er in einfachen Verhältnissen auf. Sein Vater war Vorarbeiter in einer Spinnerei und musste dort bis Anfang der fünfziger Jahre 14 bis 16 Stunden täglich arbeiten. Er erlebte die harten Arbeitsbedingungen seines Vaters hautnah mit, was ihn später in der Verbesserung der Arbeitsbedingungen seiner eigenen Arbeiter prägen sollte.

Schon früh leidet der junge Abbe unter gesundheitlichen Problemen, insbesondere unter starken Kopfschmerzen. Von 1846 bis 1850 besucht Abbe die Volksschule, wo er den Lehrern schnell durch seine Begabung auffällt. Nur unter großem finanziellem Opfer seiner Eltern und dank der privaten Unterstützung durch den Arbeitgeber seines Vaters erhält Ernst Abbe die Möglichkeit die Realschule erster Ordnung – das spätere Realgymnasium – in Eisenach zu besuchen, welches seit 1922 den Namen „Ernst-Abbe-Gymnasium“ trägt. In Jahr 1857 schloss Abbe den Besuch des Gymnasiums mit dem „Zeugnis der Reife“ und überdurchschnittlich guten Noten ab.

Trotz seiner bescheidenen finanziellen Möglichkeiten veranlassten die damals schon erkennbare naturwissenschaftliche Begabung verbunden mit einem starken Willen Abbes Vater seinem Sohn ein Studium der Mathematik, Astronomie und Philosophie zu ermöglichen. Mithilfe eines Stipendiums der Arbeitgeberfamilie seines Vaters begann Abbe das Studium in Jena und Göttingen. Dabei trug er selbst als Privatlehrer zur Finanzierung seines Lebensunterhalts bei und konnte nur durch größte Sparsamkeit die Weiterführung seines Studiums finanziell abdecken.

Im Jahr 1861 promovierte Abbe in Göttingen mit der Dissertation „Erfahrungsmäßige Begründung des Satzes von der Äquivalenz zwischen Wärme und mechanischer Arbeit“. Anschließend war er Assistent an der dortigen Sternwarte und dann Dozent beim Physikalischen Verein in Frankfurt am Main. 1863 erfolgte der Eintritt in die Mathematische Gesellschaft in Jena, wo Abbe mit dem Thema „Gesetzmäßigkeiten in der Verteilung der Fehler bei Beobachtungsreihen“ habilitierte. Noch im selben Jahr wurde er Privatdozent für

Mathematik und Physik an der Universität in Jena, wo er physikalische Praktika einführte. Die notwendigen Gerätschaften stellte er unter großem Aufwand und mit großem Geschick selbst her oder ließ sie in der Werkstatt von Carl Zeiss fertigen. 1870 formulierte Abbe dann die berühmte, nach ihm benannte Sinusbedingung, die ein Kriterium für die optimal scharfe Wiedergabe von außeraxialen Objektpunkten bei der mikroskopischen Abbildung und für den Abbildungsmaßstab darstellt. In Jena wurde er zum außerordentlichen Professor für Physik berufen.

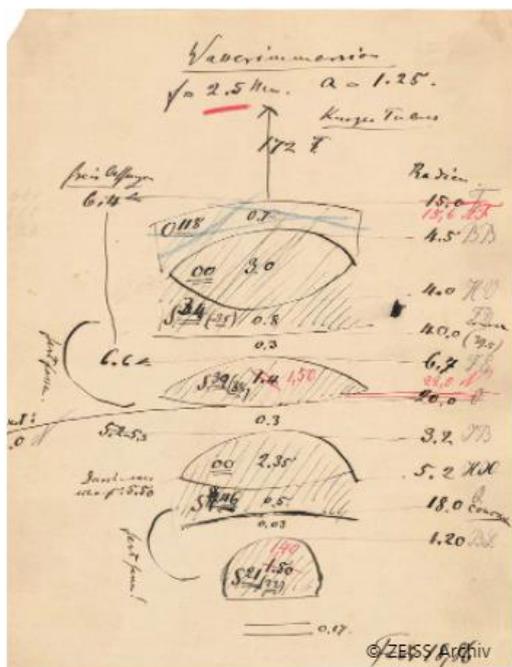
Der Mechaniker Carl Zeiss hatte bereits im Jahr 1846 in Jena eine Werkstatt eröffnet, in der er häufig Mikroskope und andere Geräte für die Universität fertigte. Er hatte keine höhere Bildung, strebte aber dennoch in seiner Fertigung von Linsen Vollkommenheit an. Diese beruhte überwiegend auf Probieren. War ein Bild unscharf, so wurde nachgeschliffen oder eine neue Linse gefertigt. Zeiss wusste zwar, dass durch Berechnungen Objektive wesentlich verbessert werden konnten, war dazu jedoch nicht in der Lage. Daher nahm er 1866 Kontakt mit Ernst Abbe auf und besiegelte damit den Beginn einer langen erfolgreichen Zusammenarbeit.

Daraufhin beschäftigte sich Abbe ausführlich mit den Grundlagen der optischen Abbildung. Trotz vorhergehenden Berechnungen war das Ergebnis bei der Herstellung von Mikroskopobjektiven zunächst unbefriedigend. Auf Basis der Erkenntnisse von Helmholtz und Fraunhofer entwickelte Abbe eine umfassende Theorie zur Bildentstehung im Mikroskop und Berechnung des maximal erreichbaren mikroskopischen Auflösungsvermögens. Im Rahmen seiner Theorie stellte er unter anderem die folgende Gleichung auf:

$$g = \frac{\lambda}{2n \cdot \sin \alpha}$$

mit λ als Wellenlänge, n als Brechindex des Mediums zwischen Gegenstand und Objektiv und α als halben Öffnungswinkel des Lichtkegels der Strahlen, die von einem Punkt des Objektes in das Objektiv gelangen.

Die Erkenntnisse Abbes sah Zeiss als so wichtig an, dass er ihn am 22. Juli 1876 als Teilhaber in die Firma aufnahm. Durch die Ehrenmitgliedschaft in der Royal Microscopical Society am 1. Mai 1878 erlangte Zeiss auch international Anerkennung.



Berechnungen von Ernst Abbe zur Wasserimmersion von 1886.

Bild 2



Ernst Abbe und Otto Schott begutachten das kettenlose Fahrrad von Paul Rudolph.

Bild 3

Die Berechnungen und Neuerungen im Fernrohrbau durch Abbe stellten die Produktion auf ein wissenschaftliches Fundament und Zeiss erlangte eine Überlegenheit gegenüber vielen Konkurrenten. Einen weiteren Aufschwung erhielt der Betrieb durch die Einbeziehung des Chemikers Otto Schott. Wie kaum ein anderer war er in der Lage, Gläser nach vorher festgelegten Eigenschaften in hoher Qualität herzustellen und dadurch die Möglichkeiten des Objektivbaus erheblich zu erweitern. So konnten bei dem 1886 entwickelten Objektiv „Achromat“ mit 10 Linsen Farbfehler weitgehend verhindert werden.

Abbe und Zeiss waren überaus erfolgreiche Unternehmer. 1862 waren bei Zeiss 25 Mitarbeiter beschäftigt und das Unternehmen erwirtschaftete einen Umsatz von 12.618 Mark. Bis 1905 steigerte sich die Mitarbeiterzahl auf knapp 1.400 Mitarbeiter und ein Umsatz von über 5 Millionen wurde erreicht.

1871 heiratete Ernst Abbe Else Snell, die Tochter seines akademischen Lehrers und Freunds Karl Snell. 1872 und 1874 wurden zwei Töchter geboren. Da er seine Hauptaufgabe in der Tätigkeit in der optischen Industrie bei Zeiss sah, lehnte er sowohl eine Berufung zum ordentlichen Professor 1874, als auch einen Ruf nach Berlin 1878 ab.

Nach dem Tod von Carl Zeiss 1888 wird Abbe alleiniger Inhaber der Firma Carl Zeiss, die inzwischen einen umfangreichen Stab an wissenschaftlichen Mitarbeitern aufgebaut hatte. 1889 wandelte Abbe den Betrieb in die Carl-Zeiss-Stiftung um, die die Beschäftigten am Gewinn beteiligt. So wollte er einerseits den Fortbestand erfahrener Facharbeiter und deren soziale Absicherung sicherstellen, andererseits ist dies aber auch auf die Erfahrungen mit den Arbeitsbedingungen seines Vaters zurückzuführen.

Im Alter verschlimmerte sich die Nervenkrankheit, unter der Abbe bereits seit seiner Kindheit litt. Er erlag am 14. Januar 1905 in Jena kurz vor seinem 65. Geburtstag,

Innovator und Reformier

Da Ernst Abbe die Existenz der Unternehmen Carl Zeiss und Schott Werke unabhängig von persönlichen Eigentümerinteressen langfristig sichern will, errichtet er zu Ehren seines verstorbenen Partners am 19. Mai 1889 die Carl Zeiss Stiftung. Ernst Abbe, der Zeisserbe Roderich Zeiss und später auch Otto Schott übertragen ihre gesamten Geschäftsanteile auf die Stiftung. 1896 legt Ernst Abbe in einem Statut die Aufgaben und Ziele für die Stiftung als neue Unternehmenseigentümerin fest.

Er legt fest, dass der Gewinn der Stiftung für Zukunftsinvestitionen und Sozialleistungen für die Mitarbeiter eingesetzt werden soll. Mit dem verbleibenden Überschuss sollen die Wissenschaften an der Universität Jena und soziale und kulturelle Einrichtungen unterstützt werden. Das Statut als langfristig angelegte Stiftungs- und Unternehmensverfassung stellt den Menschen und das Gemeinwesen in den Mittelpunkt. Dabei war Abbe seiner Zeit weit voraus. Er bekämpfte das damals typische Ungleichgewicht zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber und wollte verhindern, dass die Arbeiter in der Halbsklaverei versinken. Die von ihm eingeführten Mitarbeiterrechte vom 8-Studentag bis zur Pensionskasse waren für damalige Verhältnisse einmalig. Dabei ging es ihm weniger um soziale Wohltaten, sondern darum die Rechte der Arbeitnehmer zu sichern, was für seine Zeitgenossen revolutionär war. Des Weiteren erreichte man durch die Verpflichtungen der Stiftung zum Wohle der Belegschaft einen Arbeitsfrieden, sodass Konflikte zwischen Arbeitnehmer- und Arbeitgeberorganisation am Verhandlungstisch anstatt mit Kampfmaßnahmen bereinigt werden konnten.

Die Carl Zeiss Stiftung besteht bis heute. Trotz mehrmaliger Überarbeitung gilt das Statut in seinem Kern immer noch und seine Grundsätze werden bis heute in der Firma Zeiss umgesetzt.

Erfindungen

Ernst Abbe war ein Gegner der Patentnahme. Da die Alternative zur Patentnahme - Geheimhaltung – den Fortschritt noch mehr als Patente hemmt nahm Abbe später eingeschränkt Patente, die aber die wissenschaftlichen Forschungen nicht einschränken sollten.

Ernst Abbe können viele Erfindungen zugeschrieben werden. Im Folgenden soll eine Erfindung näher erläutert werden:

Abbe Prisma

Das Abbe Prisma gehört zur Gruppe der Dispersionprismen. Das heißt, dass seine Funktion die Abhängigkeit des Brechungswinkels von der Wellenlänge ausnutzt. Das Abbe Prisma bewirkt bei bestimmten Wellenlängen eine konstante Ablenkung von 60° . So kann zum Beispiel bei einem Linienspektrum einer Lichtquelle eine Linie selektiert werden.

Oliver Gentner

Quellen

- 125 Jahre Carl Zeiss Stiftung: Die Reise mit dem Lichtstrahl – Teil 1/2 – YouTube
- Ernst Abbe (zeiss.de)
- Ernst Abbe in Biologie | Schülerlexikon | Lernhelfer
- Wer war Ernst Abbe? – Ernst – Abbe (jena.de)
- Ernst Abbe – Wikipedia
- Carl Zeiss (Unternehmen) – Wikipedia
- Abbe-Prisma – Wikipedia

Bild 1: ernst_abbe.jpg (318x272) (sachwert-magazin.de)

Bild 2 und 3: ww.zeiss.de/corporate/ueber-zeiss/geschichte/ernst-abbe/html

