

Nekrologe.

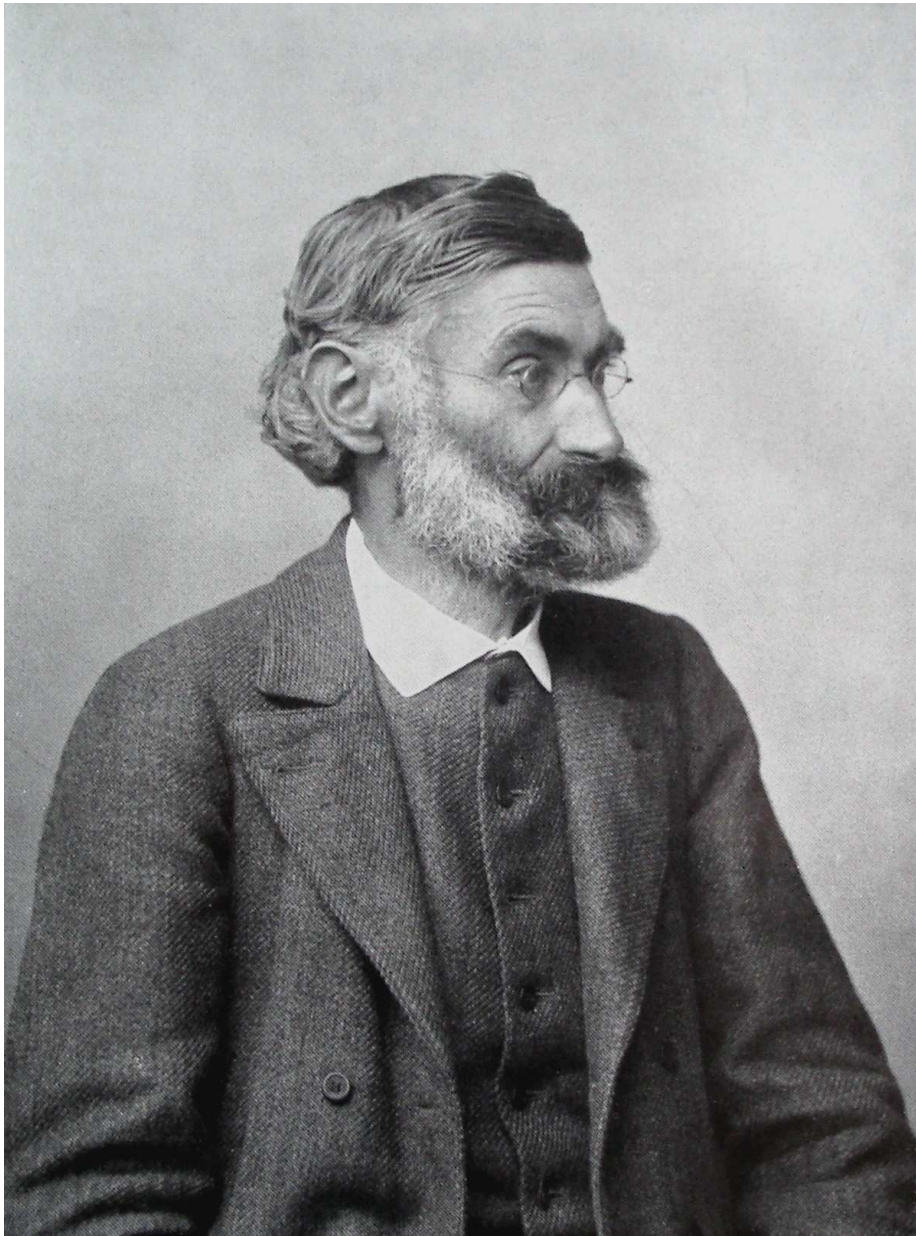
Ernst Abbe.

Den Lebensweg eines ganz aus eigener Kraft zu hoher Bedeutung gelangten Mannes kennen zu lernen hat immer großes Interesse, erhöht wird unser Interesse aber noch, wenn dieser Mann in so mannigfacher Beziehung eine hervorragende Stellung einnahm wie Ernst Abbe, der nicht nur als Gelehrter, sondern auch als Charakter und Philanthrop seinesgleichen suchte. Diese Verbindung trefflicher Eigenschaften des Geistes und des Herzens bildet gerade das Bewundernswerte und Charakteristische an Abbe, und wir werden daher, wenn wir auch in dieser Zeitschrift Abbes Verdienste um die Astronomie ausführlicher besprechen wollen als seine sonstigen Verdienste, doch, um kein allzu unvollständiges Bild zu geben, auch seine übrigen Leistungen in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen müssen.

Ernst Abbe wurde am 23. Januar 1840 zu Eisenach geboren. Sein Vater war in der heute noch bestehenden v. Eichelschen Spinnerei als Spinnmeister angestellt und hatte als solcher die Arbeiter zu unterweisen und zu beaufsichtigen. Er war ein Mann von klarem, scharfem Verstande, ein starker Charakter, für Wahrheit und Recht einstehend, ohne nach den etwaigen Folgen zu fragen, – alles Eigenschaften, die wir beim Sohne wiedertreffen –, von ernstem, strengem Wesen, aber von aufopferungsvoller Güte gegen seine Kinder, den Knaben und ein Mädchen.

Die Wertschätzung wissenschaftlicher Bildung und die Begabung des Sohnes mögen den Vater in gleichem Maße bestimmt haben, diesen das am Orte befindliche Realgymnasium absolvieren zu lassen. Abbe selbst pflegte, wie wir aus späteren Äußerungen entnehmen können, die Leistungen eines Knaben in der Schule nicht als sicheren Maßstab für seine spätere größere oder geringere Tüchtigkeit zu betrachten, seine Lehrer trafen aber durchaus das Richtige, wenn sie an ihn [199]selbst jenen Maßstab anlegten. Mit einem glänzenden Zeugnis verließ er zu Ostern 1857 die Schule als erster der Abiturienten, welche das Eisenacher Realgymnasium auf Grund der kurz zuvor erhaltenen Berechtigung zur Universität entlassen konnte. In Physik z. B. lautete das Zeugnis: „Die mündliche Prüfung bestätigte, daß er sich in den behandelten Teilen der Physik überall gründliche und gediegene Kenntnisse erworben hat und sie mit großer Sicherheit anzuwenden versteht. Seine ausgezeichnete schriftliche Bearbeitung der Aufgaben bewies, daß er sogar ein physikalisches Problem mit Hilfe der höheren Mathematik ganz allgemein zu behandeln wisse, was auf der Schule nie vorgekommen und auch nicht verlangt war; Prädikat: recht gut.“

Zunächst wandte sich Abbe nach Jena, um Mathematik zu studieren. Besonders bei Snell hörte er hier mathematische Kollegien, außerdem aber besuchte er noch naturwissenschaftliche und philosophische Vorlesungen. In seinem dritten Semester erhielt er für seine „vorzügliche“ Bearbeitung einer von der philosophischen Fakultät der Universität Jena gestellten, vom adiabatischen Zustand der Gase handelnden Preisaufgabe den Preis zuerkannt. Zu Ostern 1859 ging Abbe nach Göttingen, wo er namentlich bei W. Weber, Riemann, M. A. Stern und Klinkerfues hörte und bei ersterem auch praktisch arbeitete. 1861 wurde er zum Doktor promoviert auf Grund seiner Dissertation „Erfahrungsmäßige Begründung des Satzes von der Äquivalenz zwischen Wärme und mechanischer Arbeit.“



Ernst Abbe

Geb. 23. Januar 1840, gest. 13. Januar 1905.

Tatsächlich ist Ernst Abbe am 14. Januar 1905 verstorben [Schielicke].

Die Schrift trägt bereits ganz das auch für Abbes spätere Schriften charakteristische, in der Hervorhebung der für eine Erscheinung notwendigen und zureichenden Gründe bestehende Gepräge. Von den beiden Examinatoren in Mathematik, Riemann und Stern, zwischen denen den Kandidaten die Wahl freistand, wählte Abbe im Gegensatz zu allen anderen Kandidaten den ersteren, worüber ihm Stern, als er es ihm mitteilte, seine besondere Freude aussprach.

Im Sommersemester 1861 hatte Abbe die Assistentenstelle an der Sternwarte inne und hatte da vermutlich auch Gelegenheit, mit dem Mechaniker Meyerstein bekannt zu werden, in dessen Werkstatt er eine Zeitlang praktisch arbeitete. Allzuviel Nächte scheint Klinkerfues zu jener Zeit, nach Abbes Äußerungen zu schließen, auf das Beobachten nicht verwandt zu haben, trotzdem sah Abbe, der sich vielleicht aus eigenem Antrieb zu oft der Nachtruhe beraubt hatte, als er in die Ferien nach Hause kam, sehr angegriffen aus, so daß sein Vater ihm das nächtliche Beobachten überhaupt untersagte.

[200] Von 1861 bis 1862 war Abbe am Physikalischen Verein in Frankfurt a. M. als Dozent angestellt und hielt daselbst namentlich über Wärme und Elektrizität Vorträge. Freiwillig beteiligte er sich an den Zeitbestimmungen auf dem Paulsturm und stellte hier auch eine Mire auf. Im Jahresbericht des Physikalischen Vereins ließ er zwei Aufsätze erscheinen „Kollimatormire auf dem Paulsturm“ und „Vorschlag zu einer veränderten Einrichtung der Meridianinstrumente“. Im letzteren Aufsatz knüpft er an den von Steinheil in den A. N. 29, S. 177 gemachten Vorschlag an, das Rohr des Instrumentes in die Ostwestrichtung zu legen mit dem Okular am einen und mit einem rechtwinkligen, total reflektierenden Prisma, auf dessen freier Kathetenfläche das Objektiv sitzen sollte, am anderen Ende. Während bei dieser Einrichtung das Rohr entsprechend den verschiedenen Höhen der den Meridian passierenden Sterne gedreht werden muß, schlägt Abbe vor, das Fernrohr in der Ostwestrichtung fest liegen zu lassen; vor dem Objektiv des Fernrohrs sollte sich ein unter 45° gegen die Visierichtung geneigter und um dieselbe als Achse drehbarer, elliptischer, ebener Spiegel befinden, dessen Fläche gleich der Projektion des Objektivs auf seine Ebene wäre. In der Mitte sollte der Spiegel eine Öffnung haben und hinter derselben ein mit dem Spiegel fest verbundener und sich daher mit ihm drehender Kollimator liegen, dessen Fadenkreuz sich in der Brennebene des großen Fernrohres abbilden würde. Ebenso müßte der Einstellungskreis mit dem Prisma in fester Verbindung stehen. Den Vorzug dieser von ihm vorgeschlagenen Einrichtung suchte Abbe in der Trennung des optischen von dem zur Messung dienenden Teil des Instrumentes. Als Beobachtungsfernrohr könnte unter Umständen ein in der Hand zu haltendes Opernglas genügen, wenn sein Objektiv groß genug wäre, um außer den vom Kollimator kommenden Strahlen noch solche, die vom Spiegel reflektiert werden, gleichzeitig aufzunehmen. Andererseits würden sich dem optischen Teil auch leicht recht große Dimensionen zur Beobachtung schwacher Sterne geben lassen. In späterer Zeit würde Abbe, wenn er auf seinen damaligen Vorschlag zu sprechen gekommen wäre, in optischer Hinsicht vermutlich besonders den Einwand gemacht haben, daß der Stern und das Fadennetz durch verschiedene Teile des Objektivs abgebildet werden sollten.

Im Frühjahr 1863 ging Abbe, wie er das schon seit 1860 nach einer Rücksprache mit Snell vorhatte, nach Jena, um sich dort für Mathematik, Physik und Astronomie zu habilitieren. Auf Astronomie erstreckten sich seine Vorlesungen [201] allerdings zunächst nicht, wahrscheinlich weil in dem Direktor der Sternwarte, Schrön, bereits ein Vertreter dieses Faches vorhanden war, der allerdings – in jenen Jahren wenigstens – seine Kollegien nur anzukündigen, nicht aber zu lesen pflegte. Als nach Schröns Tod ihm die Leitung der Sternwarte übertragen war, hielt er auch astronomische Vorlesungen – Zeit- und geographische Ortsbestimmung – und gab den Studierenden Gelegenheit zur Anstellung astronomischer Beobachtungen.

Auffallender als der anfängliche Verzicht auf astronomische Vorlesungen ist der Umstand, daß Abbe in den ersten zehn Jahren seiner Dozentenlaufbahn, während er sonst die verschiedensten Gebiete der Mathematik und Physik in seinen Vorlesungen behandelte, gerade über das Gebiet, wo er es zu besonderer Meisterschaft bringen sollte, über Optik, kein Kolleg las und auch während seines Frankfurter Aufenthaltes keinen Vortrag darüber gehalten hatte. Vom Jahre 1874 an finden wir dagegen Kollegien über Spezialgebiete der Optik sehr häufig angezeigt. Im Jahre 1889 ließ Abbe sich wegen Überhäufung mit anderen Geschäften von der Verpflichtung, Vorlesungen zu halten, entbinden und las nur gelegentlich noch vor einem namentlich aus wissenschaftlichen Mitarbeitern der Zeißschen Werkstätte bestehenden Auditorium und auf Wunsch dieser Herren über

seine sonst noch nicht veröffentlichten optischen Arbeiten; die Teilnehmer an diesen Vorlesungen werden ihrer stets als eines hohen wissenschaftlichen Genusses gedenken.

Wie früher in Göttingen bei Meyerstein, so suchte sich Abbe auch nach seiner Habilitation in Jena einige Geschicklichkeit in der Ausführung feinmechanischer Arbeiten anzueignen. Zu diesem Zwecke betätigte er sich in der mechanischen Werkstätte von Carl Zeiß, welche 1846 von ihrem Inhaber gegründet als Spezialität die Herstellung von Mikroskopen pflegte. Wie Zeiß sich wohl bewußt war, befand sich die Mikroskopfabrikation damals noch auf sehr geringer Höhe, sie beruhte im wesentlichen auf Tatonnement. Er forderte daher im Jahre 1866 Abbe auf, sich mit der Theorie des Mikroskops zu beschäftigen, damit eine exakte Berechnung der den einzelnen Konstruktionsteilen zukommenden Maße, z. B. der Radien der Linsen, und dadurch eine mehr fabrikatorische Herstellung der Instrumente möglich wäre. Abbe faßte die Aufgabe von Grund auf an und suchte sich zunächst über die Bedingungen, unter denen ein scharfes Bild im Mikroskop zustande kommt, klar zu werden. Nach den Gesetzen der geometrischen Optik mußte das Bild, genügende Helligkeit vorausgesetzt, um so schärfer werden, je enger die Öffnung des Strahlenkegels [202] war, je kleiner also der Öffnungswinkel des Systems gewählt wurde. Die Erfahrung zeigte jedoch, daß die Bilder um so besser ausfielen, je größer der Öffnungswinkel des Mikroskopes war, und Abbe sah sich daher genötigt, die geometrische Optik als Theorie für die Erzeugung des mikroskopischen Bildes zu verwerfen. Wohl ist, wie Abbe in der Folge erkannte, die Anwendung der geometrischen Optik am Platze, wenn sich die Lichtquelle selbst, z. B. ein Stern, im Fernrohr abbildet, beim Mikroskop aber ist das Objekt, das zur Abbildung kommen soll, nicht selbstleuchtend, sondern bildet vielmehr für die von der Lichtquelle, z. B. der Mikroskopierlampe, kommenden Strahlen ein Hindernis und modifiziert dieselben, indem es ihre Richtung, Amplitude und Phase ändert; die Abbildung ist daher wesentlich als eine Beugungserscheinung aufzufassen.

Da vom Standpunkt der Beugungstheorie aus das Bild dem Objekt um so ähnlicher wird, je mehr Beugungsbüschel an dem Zustandekommen des Bildes beteiligt sind, so war jetzt einzusehen, warum die Mikroskope unter sonst gleichen Bedingungen um so mehr leisteten, je größer der Öffnungswinkel war. Da ferner die einzelnen Beugungsbüschel um so mehr divergieren, je feiner die Struktur des Objektes ist, bei schiefer Beleuchtung aber stärker divergierende Büschel ins Objektiv eintreten können als bei zentraler, so war die Erklärung für die längst bekannte Tatsache gegeben, daß bei Anwendung schiefer Beleuchtung das Auflösungsvermögen des Mikroskops gesteigert wird. Auf Grund der Beugungstheorie konnte Abbe die halbe Wellenlänge des für uns noch – etwa durch seine photographische Wirkung – wahrnehmbaren Lichtes als die kleinste Dimension bezeichnen, welche ein sich im Mikroskop abbildender Körper haben müsse. Und wenn durch das in der Zeißschen Werkstatt von den Herren Siedentopf und Zsigmondy in den letzten Jahren konstruierte sogenannte Ultramikroskop noch sehr viel kleinere Körperchen sich durch die von ihnen abgelenkten Strahlen als existierend nachweisen lassen, so liegt hierin kein Widerspruch gegen Abbes Resultat, weil durch das Ultramikroskop kein Bild jener Körper geliefert wird.

Die, wie bereits erwähnt, ihm eigene Gabe, die wesentlichen Momente einer Erscheinung herauszufinden und das Charakteristische von dem bloß Akzessorischen zu trennen, bewies Abbe ganz besonders bei seiner Behandlung der geometrischen Optik, mit welcher er sich sehr eingehend zu beschäftigen durch die Theorie der Abbildungsfehler veranlaßt fand. Er trennte hier die Ableitung der allgemeinen Gesetze der optischen Abbildung vollständig von der Betrachtung der physikalischen Bedingungen für das Entstehen dieser letzteren. Indem er die optische Abbildung als eine solche definierte, bei welcher jedem Punkt des einen Raumes ein und nur ein Punkt des anderen entspricht und den durch einen Punkt des ersteren Raumes gehenden Strahlen im anderen Raume Strahlen entsprechen, welche durch den korrespondierenden Punkt in diesem Raume gehen, gleichgültig, durch welche Hilfsmittel eine solche Abbildung hervorgebracht wird, oder kürzer ausgedrückt: eine solche Abbildung, wo sowohl Punkte wie gerade Linien in den beiden Räumen sich eindeutig entsprechen, so kam die Aufgabe, die Gesetze der optischen Abbildung abzuleiten, darauf hinaus, aus der kollinearen Verwandtschaft zweier Räume die geometrischen Folgerungen zu ziehen. Allerdings ist diese Art der optischen Abbildung nur ein idealer Fall, indem vom Astigmatismus abgesehen wird; die Abbildung eines Raumes in einen anderen unter Zugrundelegung des Malusschen Satzes, wobei also ein Strahlengang, wie er in der Natur vorkommt, vorausgesetzt und somit auch dem Astigmatismus Rechnung getragen wird, hat, wie den

Lesern dieser Zeitschrift bekannt ist, Herr Bruns in seiner Abhandlung „Das Eikonol“ behandelt, in der er die rein geometrischen Folgerungen des genannten Satzes zieht. Aber auch Vorgänger hat Abbe, freilich ohne es zu wissen, gehabt, nämlich A. F. Möbius und J. Cl. Maxwell, betreffs deren Arbeiten hier jedoch auf Czapskis Theorie der optischen Instrumente verwiesen sei.

Ein hübsches Gebiet der geometrischen Optik, dessen Bedeutung Abbe als erster gebührend hervorhob, ist das über die Wirkung der Blenden. Eine sehr nützliche, auch für Astronomen wichtige Anwendung lehrte Abbe von der Blende für Messungszwecke machen, nämlich mit ihrer Hilfe den sonst aus dem Nichtzusammenfallen der Messungsebene mit der Bildebene entstehenden Messungsfehler zu beseitigen, und zwar auf folgende einfache Weise.

Bringt man in der hinteren, nach dem Beobachter zu liegenden Brennebene des Okulars eine Blende an, so werden die Schwerlinien aller Lichtbüschel, die von Punkten einer zur optischen Achse des Systems parallelen Geraden ausgehen, zusammenfallen; wenn daher der zur Ausmessung eines Bildes dienende Mikrometerfaden nicht in der Ebene des letzteren liegt, so projizieren sich doch Bild und Mikrometerfaden so aufeinander, wie sie bei voller Koinzidenz der beiden Ebenen erscheinen würden, und die Messung wird daher richtig. Beim Heliometer, wo die Einstellungsebene zwar nicht durch ein [204]Fadensystem gekennzeichnet, sondern durch die jeweilige Akkommodation des Auges bestimmt ist, empfiehlt sich die Einrichtung nicht minder. – Will man beim Ablesemikroskop die schwankende Entfernung des Objektes, sowie das Nichtzusammenfallen der Messungs-(Fadensystem-)Ebene mit der Bildebene unschädlich machen, so macht man das optische System, wie Abbe sich ausdrückt, nach beiden Seiten hin telezentrisch; an Stelle des Objekts setzt man ein teleskopisches System mit Blende in der gemeinsamen Brennebene der beiden Linsen dieses teleskopischen Systems. Von der Anbringung einer Blende im hinteren Brennpunkt des Okulars kann man dann absehen, weil sich bereits in einer konjugierten Ebene eine solche befindet.

Eine andere, ebenso sinnreiche wie verblüffend einfache Anwendung machte Abbe von der Blende, um ein helles Gesichtsfeld mit dunklen Fäden in ein dunkles Gesichtsfeld mit hellen Fäden zu verwandeln. Bei vielen Fernrohren wird die Feldbeleuchtung dadurch zustande gebracht, daß das Licht einer seitlich von den bilderzeugenden Strahlen stehenden Lichtquelle nach dem Okular zu diffus reflektiert und dort vom Auge des Beobachters aufgenommen wird. Da Strahlen aus allen Richtungen in das Auge des Beobachters gelangen, so hat dieser den Eindruck des hellen Gesichtsfeldes, in dem bloß die den Strahlengang hindernden Fäden dunkel erscheinen. Geht man mit dem Auge etwas zurück, so erblickt man das vom Okular entworfene reelle Bild der reflektierenden Fläche. Durch dieses Bild müssen alle von der reflektierenden Fläche ausgehenden, im Okular die regelrechte Brechung erleidenden Strahlen hindurchgehen. Fängt man das Bild durch eine Blende auf, so können keine den gewöhnlichen Verlauf nehmenden Strahlen mehr in das Auge gelangen und das Gesichtsfeld muß dunkel erscheinen. Nur Strahlen, welche an den Pointierungsmarken, seien diese nun Fäden oder auf Glas eingerissene und geschwärzte Striche, eine Beugung erlitten haben, werden auch auf anderen Wegen durch das Okular hindurchgehen, als ob dieselben selbstleuchtend wären. Man sieht dann also helle Fäden auf dunklem Grund.

Trotzdem diese Einrichtung, wenn auch nicht von ihrem Urheber selbst, bereits an verschiedenen Stellen veröffentlicht ist, hat sie noch wenig Anwendung gefunden, weshalb Verfasser hier etwas ausführlicher darauf eingehen zu sollen glaubte. Erdacht wurde sie von Abbe auf eine von Herrn Bruns ihm gegenüber gemachte Bemerkung hin, es sei für die Geodäten sehr erwünscht, die Feldbeleuchtung kleinerer Instrumente zur [205]Mitnahme schwächerer Sterne ohne Schwierigkeit durch Fadenbeleuchtung ersetzen zu können. Ganz ohne Bedeutung ist der bisweilen gemachte Einwurf, durch die Blende sei die Beobachtung erschwert; denn es läßt sich das Auge ohne Mühe an der durch die Blende ihm angewiesenen Stelle halten, außerdem aber ist es für die Präzision der Beobachtung nur von Vorteil, wenn das Auge am Ort der Austrittspupille zu bleiben gezwungen ist und nicht bald nur durch diesen, bald nur durch jenen Teil des Okulars die Strahlen empfängt.

Bei seinen Untersuchungen über die Beseitigung der Bildfehler eines Linsensystems, oder richtiger, da eine vollständige Beseitigung aller Fehler ein Ding der Unmöglichkeit ist, über die möglichste Verminderung derselben kam Abbe zu der Einsicht, daß ein wesentlicher Fortschritt nur zu erreichen sei, wenn es der Glastechnik gelänge, außer dem üblichen Crown- und Flintglas auch andere Glassorten herzustellen, die sich von jenen durch Brechungsindex, Dispersion und das

Verhältnis der beiden unterschieden, insbesondere auch ein durch das ganze sichtbare Spektrum hindurch gleichmäßigeres Zerstreungsvermögen besaßen.

Die Betonung dieses Mangels in Abbes Bericht über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner internationalen Ausstellung im Jahre 1876 veranlaßte den in Witten in Westfalen lebenden Chemiker Dr. Otto Schott, sich im Jahre 1881 mit Abbe in Verbindung zu setzen, um hier Abhilfe zu schaffen. In seinem mehrere Treppen hoch belegenen Privatlaboratorium machte Schott zahlreiche Versuchsschmelzen, indem er namentlich die in der Glasfabrikation bisher noch nicht benutzten Chemikalien darauf prüfte, ob sie Gläser, d. h. durchsichtige unkristallinische Körper, zu bilden oder in Glasflüsse einzutreten geeignet wären. Die neu gewonnenen Gläser wurden in Jena auf ihre optischen Eigenschaften untersucht, und nach einiger Zeit konnte denn Abbe an Schott die erfreuliche Mitteilung gelangen lassen, daß die Versuche von Erfolg gekrönt seien. 1882 siedelte Schott nach Jena über, wo zunächst in etwas größerem Maßstab die Versuche fortgesetzt und dann, im Jahre 1884, unter der Firma Schott und Gen. mit Unterstützung des von Professor Foerster für dieses große, direkte und indirekte wissenschaftliche Erfolge versprechende Unternehmen gewonnenen preußischen Kultusministers von Goßler ein Glaswerk gegründet wurde. Dasselbe hat, wie bekannt, eine große Zahl neuer Gläser auf den Markt gebracht und ist fortwährend bestrebt, die von der Wissenschaft und Technik gestellten Ansprüche betreffs Herstellung von Glassorten mit [206]bestimmten physikalischen und chemischen Eigenschaften zu befriedigen. Denn schon bald nachdem das Glaswerk die erste Aufgabe gelöst hatte, Gläser zu liefern, welche Objektive mit stark vermindertem, sekundärem Spektrum herzustellen gestatteten, so daß im Jahre 1886 Abbe in dem Apochromaten dem Mikroskopiker ein Objektiv schenken konnte, bei dem das sekundäre Spektrum und die chromatische Differenz der sphärischen Aberration beseitigt war, wandte es sich auch anderen Aufgaben zu, so der Herstellung des „Jenaer Thermometerglases“, bei welchem keine merkliche Depression des Nullpunktes stattfindet, des Gerätglases, welches wegen seines geringen Ausdehnungskoeffizienten plötzliche starke Erwärmung und Abkühlung verträgt, ferner von Gläsern mit bestimmtem Ausdehnungskoeffizienten, von Gläsern von besonderer Durchlässigkeit für die photographisch wirksamen Strahlen, sowie von solchen, die nur für Strahlen von gewisser Wellenlänge durchlässig sind. So groß die erzielten Erfolge sind und so reiche Früchte auch für die Astronomie bereits gereift sind, so sind doch gerade für sie auf dem Gebiete der visuellen und namentlich der photographischen Fernrohrobjektive noch manche Fortschritte zu erhoffen.

Wie das Glaswerk, so erweiterte auch das Zeißsche Geschäft den Kreis seiner Tätigkeit. Zur Abtheilung für Mikroskopie gesellte sich eine solche für Photographie, für Projektion und Mikrophotographie, für optische Meßapparate, für Erdfernrohre (Zeiß-Feldstecher, stereoskopischer Entfernungsmesser usw.) und für astronomische Fernrohre. Auf allen diesen Gebieten war die Firma mit Erfolg bemüht, Neues, Besseres an Stelle des Bisherigen zu setzen.

Aber in wie großartiger Weise sich auch durch Abbes wissenschaftliche und organisatorische Tätigkeit das früher so bescheidene Geschäft entwickelte, Abbe selbst blieb stets der schlichte, bescheidene, jedem zugängliche Mann. Die mannigfachen von in- und ausländischen Akademien, von wissenschaftlichen und technischen Gesellschaften ihm erwiesenen Auszeichnungen, seine Berufungen an andere Universitäten, die Verleihung des Ehrenbürgerrechtes seitens der Stadt Jena suchte er möglichst nicht bekannt werden zu lassen, um Beglückwünschungen zu entgehen. Wohl aber ließ er, so überlastet er auch war, sich doch immer wieder bereit finden, neue arbeitsvolle Ämter zu übernehmen, wenn er glaubte, sich auf diese Weise nützlich machen zu können. So übernahm er im Jahre 1877 auf dringenden Wunsch des Universitätskurators Seebeck das durch Schröns Tod erledigte Direktorat der [207]Jenaer Universitätssternwarte. Wegen des traurigen Zustandes derselben hatte sich sonst kein Direktor für sie finden lassen, und es bestand daher die Gefahr, daß sie vollständig aufgehoben werden würde. In diesem Falle würde sie aber zweifellos nie wieder zu neuem Leben erweckt worden sein, während bei vorläufigem Weitervegetieren die Hoffnung auf eine Besserung der Verhältnisse doch nicht ausgeschlossen war. Vielleicht hat Abbe damals schon die stille Hoffnung gehegt, daß diese Besserung einst durch ihn selbst erfolgen könnte. Zunächst sorgte er für eine leidliche Instandsetzung der verfallenen Baulichkeiten, sowie für den Ankauf eines Nachbargrundstückes, dessen Bebauung der Sternwarte den Ausblick nach Süden sehr beschränkt hätte. In letzterer Beziehung hat in späteren Jahren, wie hier gleich

mitgeteilt werden möge, auch die nachher zu erwähnende Carl Zeiß-Stiftung ihre Fürsorge für die Sternwarte bekundet, indem sie zwei weitere, nach Süden gelegene Grundstücke kaufte und dadurch von der Bebauung ausschloß. Den Studierenden gab Abbe Gelegenheit, astronomische Kollegien zu hören und sich an kleineren Universal- und Reflexionsinstrumenten im Beobachten zu üben. Da er jedoch seine Zeit immerhin nur in geringem Maße der Sternwarte widmen konnte, so verzichtete er auf das ihm zustehende Bargehalt von 900 M. und begnügte sich mit der äußerst bescheidenen Dienstwohnung in dem früher Schillerschen Gartenhause, der Geburtsstätte unserer bedeutendsten Dichtungen.

Die acht Jahre, welche Abbe bis zum Kauf eines eigenen Hauses in dem Schillerhäuschen verlebte, gehören mit zu den glücklichsten seines Lebens. In seiner Gattin, einer Tochter seines Kollegen und früheren Lehrers Snell, hatte er eine Gefährtin gefunden, die ihm bei aller Einfachheit des Hausstandes das Heim recht behaglich zu machen verstand, die kleinen Sorgen und Geschäfte des täglichen Lebens nach Möglichkeit von ihm fern hielt und ihn so frei machte für die wissenschaftliche Arbeit.

Aber auch in anderer Beziehung waren jene Jahre glückliche zu nennen. Durch den Aufschwung des Zeißschen Geschäftes, an dem er seit 1875 Teilhaber war, flossen ihm, der bisher sich immer Entbehrungen hatte auferlegen müssen, jetzt reichliche Einnahmen zu, welche ihn, den für sich selbst so bedürfnislosen, befähigten, für wissenschaftliche und soziale Zwecke mit freigebiger Hand Mittel zu spenden. Damit glaubte er aber durchaus nicht eine lobenswerte Handlung zu tun, sondern nur den pflichtgemäßen Tribut der Allgemeinheit für das, was er von ihr empfangen, zu erstatten. Aus der durch die [208]Gesamtheit erzeugten Kultur herausgerissen, vermag der Mensch so gut wie nichts zu leisten; die Früchte der Leistungen, welche er von der Kultur der Gesamtheit getragen zu vollbringen imstande ist, darf er daher auch nicht für sich allein beanspruchen, sondern muß die Gesamtheit daran teilnehmen lassen. Dieser vornehme Gesichtspunkt war es, welcher Abbe seine Großtaten zur Pflicht machte. Durch die Verbindung der Wissenschaft mit der Technik waren Abbes Erfolge möglich geworden, und zur Förderung der exakten Wissenschaften an der Universität Jena wandte er daher in erster Linie jetzt reichliche Mittel auf, darunter auch für die Sternwarte.

Im Jahre 1888 suchte er bei der Regierung um die Erlaubnis nach, die alte, für wissenschaftliche Arbeiten nicht mehr brauchbare Sternwarte abbrechen und einige Schritte davon entfernt auf seine eigenen Kosten ein neues Beobachtungsgebäude errichten und mit Instrumenten – hauptsächlich einem Refraktor von 20 cm Öffnung und 3 m Brennweite und einem kleinen Meridiankreis mit gebrochenem Rohr von 77 mm Öffnung – versehen zu dürfen. Ebenfalls auf eigene Kosten stellte er den Verfasser dieses Nachrufes als Observator an. Wie aus allen Taten Abbes, so leuchtet auch aus dem bei dieser Gelegenheit von ihm aufgesetzten Verträge die humanste Gesinnung heraus; der Hauptsache nach hatte der Vertrag den Inhalt, daß der Observator durch seine Stelle weder in seinen freigewählten, wissenschaftlichen Arbeiten, noch in seinem Fortkommen behindert, im Falle von Abbes Ableben aber vor plötzlicher Entlassung oder Kündigung gesichert sein sollte. Da die vom Staat für die Sternwarte ausgeworfenen Mittel für ihre Unterhaltung in der neuen Gestalt nicht genügten, so pflegte Abbe das jährliche Defizit aus seinen eigenen Mitteln zu decken, und als er im Jahre 1900 von der Leitung der Sternwarte zurücktrat, sorgte er erst noch für eine angemessene Erhöhung ihres Etats.

Eine astronomisch-physikalische Aufgabe, für welche Abbe sich sehr interessierte und für deren durch seine Krankheit und nachfolgenden Tod leider stark verzögerte Ausführung er bereits durch kostspielige Herstellung großer unterirdischer Räume Vorbereitungen traf, ist die Bestimmung der Richtungsänderung der Lotlinie im Raume und gegen die Erdkruste. Zu ersterem Zweck, welcher auf eine Bestimmung der Nutationskonstante, der Aberrationskonstante und der Polhöhenänderung hinausläuft, ist ein in die Erde eingebautes Zenitteleskop von 7 m Brennweite projektiert, dessen dreiteiliges Objektiv auf einem Mauerkranz fest aufliegt. Die vorderste Fläche des Objektivs soll [209]eben sein und eine Schicht Öles vom Brechungskoeffizienten der ersten Glaslinse tragen, so daß keine Lichtbrechung stattfindet. Die nutzbare Objektivöffnung soll 30 cm, die vorderste Planfläche aber 50 cm im Durchmesser betragen, damit die innere Partie der Ölschicht, durch die Randwirkung nicht mehr beeinflußt, auch wirklich horizontal sei. Durch die Autokollimation einer in der Brennebene des Objektivs liegenden Skale läßt sich dann die dem Zenit entsprechende Stelle

des Gesichtsfeldes finden und sonach die Zenitdistanz der bis zu einem Grad nördlich oder südlich vom Zenit kulminierenden Sterne mikrometrisch messen.

Während so durch das Zenitrohr die Lage der Lotlinie gegen die Gestirne visuell ermittelt werden soll, ist für die Bestimmung der Lagenänderung der Lotlinie gegen die Erdkruste ein im wesentlichen aus einem Ölhorizont mit nahe unter der Oberfläche liegender Glasplatte (richtiger verschiedenen Glasplättchen) bestehender Apparat geplant, welcher aus der Wanderung von Interferenzstreifen, die in etwa halbstündlichen Intervallen automatisch photographiert werden, eine Änderung des zwischen Oberfläche und Glasplatte eingeschlossenen Keilwinkels erkennen läßt.

Durch einen Interferenzapparat hoffte Abbe auch das zur Bestimmung der Neigung einer Achse in der Astronomie so viel gebrauchte und, wenn es sich um äußerste Feinheit handelt, oft so unzuverlässige Niveau ersetzen zu können.

Die jetzt im Erscheinen begriffenen, von den wissenschaftlichen Mitarbeitern der Zeißschen Werkstätte herausgegebenen gesammelten Abhandlungen Abbes beziehen sich natürlich zum weitaus größten Teil nicht auf das astronomische Gebiet. Einige nicht speziell für Astronomen geschriebene sind jedoch auch für diese von Interesse, so die Abhandlungen „über die Bestimmung der Lichtstärke optischer Instrumente“ und „über mikrometrische Messung optischer Bilder“. Aus der ersten Zeit nach Übernahme des Sternwartendirektorates stammt der als Referat eines von Abbe in der Jenaischen Gesellschaft für Medizin und Naturwissenschaft gehaltenen Vortrages veröffentlichte Aufsatz über die Bestimmung von Zeit und Polhöhe aus Beobachtungen in Höhenparallelen. Abbe weist darin auf die Zweckmäßigkeit hin, bei Bestimmung der Polhöhe mit einem transportablen Instrument zwei Sterne von nahezu gleicher, nördlicher und südlicher, Zenitdistanz in der Nähe ihres Meridiandurchganges zu beobachten und zur Zeitbestimmung ebenfalls zwei Sterne von gleicher Zenitdistanz, den einen, etwa den Polarstern, nahe dem Meridian, den anderen aber nahe dem [210]ersten Vertikal; von besonderem Interesse sind die in das einzelne gehenden Vorschläge.

Zu bedauern ist es, daß Abbe nicht mehr Muße zur Niederschrift der von ihm gefundenen wissenschaftlichen Ergebnisse fand; er hatte sich dies auf die Zeit verspart, wo er von der Geschäftsleitung, die nach dem im Jahre 1888 erfolgten Tod von Carl Zeiß und nach dem Ausscheiden seines Sohnes aus dem Geschäft von 1889 ab zunächst ganz, dann aber doch zum wesentlichen Teil in seinen Händen lag, zurückgetreten sein würde. Als er jedoch diese letztere Absicht 1903 verwirklichte, hatte ein nervöses, sich besonders durch Schlaflosigkeit äußerndes Leiden seinen Körper so geschwächt, daß er zu wissenschaftlichen Arbeiten nicht mehr fähig war. Man würde daher vollständig fehlgehen, wenn man Abbe als Gelehrten und Forscher nur nach seinen gedruckt vorliegenden Werken beurteilen wollte. Vieles von dem, was er gefunden, hat er mündlich oder auch brieflich seinen Freunden und Schülern mitgeteilt. Durch diese, wie Czapski, Dippel, Lummer, Meisel, v. Rohr, ist es dann erst der Allgemeinheit bekannt geworden.

Einen nicht unwesentlichen Teil von Abbes Leistungen repräsentieren die von ihm teils für wissenschaftliche Zwecke, teils für die unmittelbaren Zwecke der Werkstatt konstruierten Apparate. Eine genaue Berechnung der Krümmungsradien der Linsen eines Mikroskopobjektivs, so sagten früher die Optiker, habe gar keinen Zweck, da man weder Maschinen habe, um so exakt zu arbeiten, noch Meßapparate, um so genau zu prüfen; nur stetig wiederholtes Nachschleifen, bis das Testobjekt ein gutes Bild liefere, könne zum Ziele führen. Abbe war es, der hier Wandel schaffte und Meßapparate von der erforderlichen Genauigkeit nach den von ihm für solche Instrumente aufgestellten Konstruktionsprinzipien in der Zeißschen Werkstatt herstellen ließ.

Außer der praktischen, mit der Werkstätte in engstem Zusammenhang stehenden Tätigkeit waren es aber auch hohe sozialpolitische Ziele, deren Verfolgung Abbe zunächst noch wichtiger und dringender erschien als die wissenschaftlich-schriftstellerische Arbeit. Es galt ihm, die aus seinem persönlichen Einkommen zum Wohl der Arbeiter der Werkstätte und weiterer Kreise der arbeitenden Bevölkerung von Jena und Umgegend geschaffenen Einrichtungen auf eine feste, von seiner Person unabhängige Basis zu stellen, so daß sie auch nach seinem Ableben fortbestehen und sich weiter entwickeln könnten. Daher begründete er im Jahre 1891 eine mit den Rechten einer juristischen Person ausgestattete Stiftung, die er nach [211]seinem verstorbenen Freund Carl Zeiß-Stiftung nannte, und übertrug ihr sein gesamtes Vermögen, so weit es das Gesetz mit Rücksicht

auf seine Gattin und seine beiden Töchter, die seiner Handlungsweise vollständig beipflichteten, zuließ. Die Carl Zeiß-Stiftung wurde somit zur Besitzerin der Optischen Werkstätte von Carl Zeiß und Teilhaberin an dem Glastechnischen Laboratorium von Schott und Gen. Abbe selbst aber wurde vom Inhaber des Geschäftes zu einem Mitglied der Geschäftsleitung und bezog fortan nur ein bescheidenes Gehalt. Die Carl Zeiß-Stiftung hat statutengemäß für das Wohl der in beiden Betrieben tätigen Mitarbeiter, für die Verbesserung ihrer persönlichen und wirtschaftlichen Rechtslage, sodann aber auch vermittelt der Geschäftsüberschüsse für gemeinnützige Einrichtungen zugunsten der arbeitenden Bevölkerung und für die Förderung naturwissenschaftlicher und mathematischer Studien in Forschung und Lehre zu sorgen. Die Verwaltung der Stiftung legte Abbe in die Hände der weimarischen Staatsregierung, welche einen höheren Beamten des Kultusdepartements zum Stiftungskommissar zu ernennen hat. In außeramtlichem Auftrag hat dieser gegen eine feste, von der Stiftung bezogene Remuneration seine Funktionen auszuüben und dabei als einzige Richtschnur das Stiftungsstatut gelten zu lassen, auf das Staatsinteresse aber keine weitergehende Rücksicht zu nehmen, als sie jedem Privatmann gesetzlich geboten ist. Die einzelnen Betriebe haben ihre von der Stiftungsverwaltung bestellten Vorstände.

Bis heute ist die Carl Zeiß-Stiftung ihrer hohen Aufgabe in bewundernswürdiger Weise nachgekommen. Es ist hier natürlich nicht der Ort, die für das Wohl der Arbeiter in der Werkstätte getroffenen Einrichtungen und die zahlreichen Unterstützungen wohlthätiger und gemeinnütziger Zwecke aufzuführen, erwähnt sei hier nur das mit einem Aufwand von über einer Million Mark erbaute „Volkshaus“, welches eine musterhaft eingerichtete öffentliche Lesehalle mit Leihbibliothek, eine umfangreiche zu Lehrzwecken dienende Sammlung physikalischer Apparate, einen großen Versammlungssaal und Räume für die Gewerbeschule und für eine Kunstaussstellung enthält. Aber auch, was für wissenschaftliche Zwecke die Carl Zeiß-Stiftung bisher bereits geleistet hat, hier aufzuzählen, würde viel zu weit führen. Ihr ist es zu danken, daß die Universität Jena dem Fortschritt der Neuzeit auf naturwissenschaftlichem Gebiete überhaupt folgen konnte. Eine ganze Reihe naturwissenschaftlicher Institute ist von ihr erbaut und mit Einrichtungen versehen worden, nämlich außer der zwar noch vor Gründung [212] der Carl Zeiß-Stiftung aus Abbes Privatmitteln errichteten, hier aber doch mit zu erwähnenden Sternwarte das physikalische, das seismische, das mikroskopische, das physikalisch-technische, das chemisch-technische, das pharmakologische und das hygienische Institut. Die vor wenigen Jahren unter Aufhebung der bis dahin für die Dozenten und Beamten der Universität bestehenden Steuerfreiheit durchgeführte Gehaltsreform ist nur durch ihre wesentliche Beihilfe möglich gewesen, für den jetzt in Angriff genommenen Universitätsneubau hat sie 400 000 M. bereitgestellt, im ganzen sind für Universitätszwecke von ihr bereits etwa zwei Millionen hergegeben.

Die Beschreibung des Lebens und der Leistungen Abbes führte uns auf die verschiedensten Gebiete, und ein ganzes Werk würde man schreiben müssen, um dem großen Mann nach allen Beziehungen hin gerecht zu werden. Wir müssen uns aber mit dem Gesagten genügen lassen.

In allen Schichten der Bevölkerung genoß Abbe die höchste Achtung, die aufrichtigste Verehrung. Nicht zum mindesten trug dazu seine persönliche Liebenswürdigkeit bei, die er jedermann gegenüber bewies. Sein schlichtes Wesen und seine ungesuchte Freundlichkeit gewannen ihm unbeschränktes Vertrauen. An ihn wandten sich, als das Zeißsche Geschäft noch geringen Umfang hatte, nicht selten Arbeiterfrauen mit der Bitte um Wiederherstellung des ehelichen Friedens, an ihn wandte man sich, wenn es die materielle oder moralische Unterstützung einer guten Sache galt, ihn befragte man, wenn man bei einer physikalischen experimentellen oder theoretischen Arbeit Rat oder sonst welche Hilfe brauchte, und konnte sicher sein, von ihm manchen nützlichen Wink zu erhalten. Auch wer mit Abbe nicht in allen Punkten übereinstimmte, so in politischer und religiöser Beziehung, wo er aus den als richtig erkannten Grundgedanken ebenso unerbittlich streng die Konsequenzen zog wie etwa aus einem mathematischen Lehrsatz, mußte außer der Größe seines Geistes die Reinheit seines Charakters und den Adel seiner Gesinnung bewundern. So ward denn, als am 14. Januar 1905 sich die Nachricht verbreitete, daß Abbe von seinem schweren Leiden durch einen sanften Tod erlöst worden sei, die ganze Bevölkerung von Trauer ergriffen. Zahlreiche wissenschaftliche und gewerbliche Körperschaften, städtische und staatliche Behörden, selbst Fürstlichkeiten ließen durch Niederlegung von Blumenspenden am Sarg des Entschlafenen ihren Dank bekunden, nachdem ihnen früher infolge der Bescheidenheit des Wohltäters kaum je Gelegenheit dazu gegeben war.

[213]Soweit es möglich war, hat Abbe dafür gesorgt, daß sein Werk unabhängig von dem Leben einzelner Personen, selbst seiner eigenen Person, auf die Dauer Bestand hätte. Und wir dürfen wohl die Zuversicht hegen, daß die Carl Zeiß-Stiftung noch auf lange Zeiten hinaus segensreich wie bisher wirken und auch die Astronomie an diesen Segnungen weiterhin partizipieren werde. Auch die äußere Erscheinung des edlen Mannes wird, nachdem die Flamme seinen Körper verzehrt, in dem bereits geplanten Denkmal noch von vielen Geschlechtern mit Ehrfurcht betrachtet werden können. Vom Wandel der Zeiten aber unberührt werden seine wissenschaftlichen Taten der Nachwelt seinen Namen verkünden.

Otto Knopf.