

Gedächtnisrede zur Feier des 50jährigen Bestehens der Optischen Werkstätte

Gehalten am 12. Dezember 1896¹

Hochgeehrte Gäste - liebe Freunde und Mitarbeiter!

In diesen Wochen sind es 50 Jahre geworden, daß aus aller kleinstem Anfang das Werk entstanden ist, das unter dem Namen von Carl Zeiss heute die Tätigkeit einer großen Zahl von Menschen in dauerndem Verein hält, ein wichtiges Element in der Wirtschaftstätigkeit unserer Stadt geworden ist und auch für manche Angelegenheiten allgemeineren Interesses einige Bedeutung gewonnen hat.

Da der Begründer dieses Werkes nicht mehr lebt, sonach niemand mehr da ist, der noch in seiner Person das Ende des 50jährigen Zeitabschnittes mit seinem Anfang verknüpfte und dessen Person so den Mittelpunkt einer festlichen Erinnerung bilden könnte, haben wir von jeder Art besonderer Feier abgesehen. Wir wollen den äußeren Markstein auf dem Weg unserer täglichen Arbeit, den man in dem Ablauf eines halben Jahrhunderts zu sehen gewohnt ist, lediglich zum Anlaß nehmen, auf diesem Weg einen Augenblick Halt zu machen und unsere Gedanken zu sammeln in einem Rückblick auf das hinter uns Liegende, und in dessen Betrachtung neue Ermunterung zu rüstiger Fortsetzung unserer Arbeit, neues Vertrauen auf ihre Zukunft suchen.

Die Geschichte dieser 50 Jahre enthält auch in dem sichtbar gewordenen Geschehen, in dem Fortgang die äußere Entwicklung unseres Instituts wohl manches, was dem Gedächtnis aufbewahrt zu werden verdient - manches, was für die Nächststehenden, manches, was auch für weitere Kreise ein bleibendes Interesse hat, weil es entweder Merkzeichen gewisser Fortschritte bietet, oder typische Vorgänge der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung oder die Eigenart unseres besonderen Arbeitsfeldes exemplifiziert.

Meine Absicht hier geht indes nicht auf alles dieses. Was davon späterer Erinnerung festzuhalten angemessen erscheint, wird mein Kollege CZAPSKI demnächst in einer Darstellung der Geschichte unserer Werkstätte denen, die solches interessiert, zugänglich machen². Meine Aufgabe hier sehe ich nur darin, zu erzählen von der inneren Geschichte unserer Anstalt, von den Gedanken und Bestrebungen, die in ihr lebendig und wirksam gewesen sind - also von dem, was aus dem sichtbaren Verlauf des Geschehens noch nicht ohne weiteres zu erkennen - was vielmehr, um dessen volles Verständnis zu vermitteln, nur der beibringen kann, der auch das innere Geschehen durch alle bedeutsamen Phasen seines Verlaufs persönlich miterlebt hat.

Man wird nun zum voraus gewärtig sein, daß in einem Gebilde menschlichen Schaffens, welches durch ein halbes Jahrhundert hin über mehrfachen Wechsel der Personen hinweg stetig in gleicher Richtung sich fortentwickelt hat, nicht nur das Resultat von äußeren Einwirkungen und von Antrieben der Umgebung vorliegen werde - deren fortwährender Wechsel in unserer rasch lebenden Zeit doch nur aus blindem Zufall eine konstante Bahn hätte ergeben können. Man wird also zum voraus

¹ Nach der von E. Abbe für den Vortrag selbst benützten Abschrift des Manuskripts. Einige Abschnitte, die im Manuskript allem Anschein nach nur im Interesse der Abkürzung des mündlichen Vortrags gestrichen waren, sind entweder im | |Text oder als Anhang am Schluß des Vortrags abgedruckt.

² [Zu dieser Darstellung bin ich leider nicht gekommen. Vieles Dahingehörige finden sie in „F. Auerbach, das Zeisswerk und die Carl Zeiss-Stiftung in Jena“, 2. Aufl., Jena, G. Fischer, 1904.Cz.]

vermuten, daß in solchem Gebilde etwas wirksam gewesen ist, was von innen heraus den Gang der Entwicklung bestimmt hat - eine durchgehende lebenskräftige Idee, vergleichbar dem entwicklungsfähigen Keim, aus welchem kraft innerer Anlage der Baum allmählich herauswächst, in seinem Wachstum nicht bestimmt, höchstens nur beeinflusst durch die Einwirkungen der äußeren Umgebung, fördernde und hemmende Umstände.

Was nun ist in unserem Fall der lebenskräftige Keim, aus dessen inhaltsreicher Anlage dieser große Baum entstanden ist [in dessen Schatten jetzt zahlreiche fleißige Menschen Obdach gefunden haben]? Was ist der treibende Gedanke, der die Entwicklung dieses Unternehmens geleitet hat?

Es entspricht ganz der Stimmung, in der wir heute uns hier vereinigt haben - der Stimmung pietätvoller Erinnerung an den Mann, der vor 50 Jahren zu allem, was jetzt uns vor Augen steht, den Grund gelegt hat - daß die Antwort auf diese Frage sofort die Bedeutung des persönlichen Wirkens von Carl Zeiss, der von ihm getragenen Ideen aufdeckt - und so ihn gleich in den Mittelpunkt unserer Betrachtung rückt.

Schon vor acht Jahren, als wir den Begründer unserer Werkstätte zu Grabe geleiteten, habe ich an seinem Sarg in kurzen Worten ausgesprochen³, daß in ihm ein Mann geschieden sei, in dessen Wirken ein neuer eigenartiger Gedanke Anfang und Vollendung gefunden hat; und bei einem späteren Anlass⁴ wurde im Sinne dessen als sein bleibendes Verdienst hingestellt: das geordnete Zusammenwirken von Wissenschaft und technischer Kunst auf seinem besonderen Arbeitsfeld zielbewusst angebahnt zu haben.

Der heutige Tag gibt nunmehr die Gelegenheit, dieses zu erläutern, näher zu bestimmen und auch öffentlich zu rechtfertigen.

Zusammenwirken von Wissenschaft und technischer Kunst ist in der Optik allerdings eine sehr alte Sache. Denn auf ihrem Gebiet hat die praktische Arbeit schon viel früher wie auf fast allen anderen Gebieten der Technik in direkter Wechselwirkung mit wissenschaftlichen Ideen und unter deutlicher Leitung solcher gestanden. Die nahe Beziehung aller Leistungen der praktischen Optik auf große wissenschaftliche Interessen - zu aller erst der Astronomie - brachte dieses von selbst mit sich. Das Interesse an der Vervollkommnung der Beobachtungswerkzeuge hat fast alle hervorragenden Förderer der Naturerkenntnis auch zu Förderern der Künste gemacht, die auf Herstellung der Beobachtungswerkzeuge und deren Vervollkommnung ausgehen. Man braucht nur KEPLER und NEWTON zu nennen, um markiert zu sehen, wie jeder Fortschritt in der wissenschaftlichen Erkenntnis der Eigenschaften und Wirkungen des Lichts immer unmittelbar die Betätigung praktischer Kunst zur Verwertung solchen Fortschrittes neu angeregt hat. So sind seit fast drei Jahrhunderten alle neuen Zielpunkte dieser Betätigung bewußterweise aus der wissenschaftlichen Lehre der Optik abgeleitet worden, die Mittel und Wege zur Betätigung an der Hand der Doktrin gefunden worden.

Hierbei war aber der praktischen Arbeit des ausübenden Optikers immer noch ein sehr weites Feld verblieben. Die Doktrin wies nur die typischen Formen der Elemente der Konstruktionen nach, die bekannte Linsengestalt der durch kugelförmige Flächen begrenzten Glasstücke, und gab die allgemeinen Direktiven für ihre richtige Kombination für die verschiedenen Zwecke, wie z. B. die Regel für das Zusammenfügen von zwei solchen Glasstücken aus verschiedenem Material behufs achromatischer Lichtsammlung u. dgl. Sache der persönlichen Erfahrung des geschickten Praktikers, seiner Übung in der Beurteilung des erzielten Effekts, seiner Findigkeit in der vorteilhaften

³[Das Konzept zu dieser Trauerrede ist abgedruckt in Abbe, gesammelte Abhandlungen, Bd.II. Pag. 399 – 341.]

⁴[Bei Errichtung der “Carl Zeiss-Stiftung” s. das Statut der C.Z.-Stiftung, §2, Name.]

Kombination und Abänderung der Elemente, blieb es dabei, die jeweils beabsichtigte Wirkung befriedigend herauszubringen, also ein gutes Fernrohr oder ein gutes Mikroskop nach dem jeweiligen Maßstab der Anforderungen herzustellen; und auch der allmähliche Fortschritt in der Höhe der Leistungen war nur zum geringeren Teil bedingt durch die Verbesserung der technischen Ausführung, in viel höherem Grad durch das Auffinden von vorteilhafteren, besseren Effekt herbeiführenden Kombinationen von Linsen. Je höher die Anforderungen an die Leistung der optischen Instrumente wurden, zu je komplizierteren Zusammensetzungstypen man sich dadurch gedrängt sah, desto größere Bedeutung gewann die persönliche Geschicklichkeit und praktische Begabung des ausübenden Optikers.

Beim Mikroskop hat schon in den ersten Dezennien dieses Jahrhunderts die sich ausbreitende Anwendung des Instruments in der Erforschung der organischen Welt und der hierbei rasch steigende Anspruch an hohe Vergrößerung und vollkommene Bildschärfe, zu allmählich immer verwickelteren Linsenkombinationen geführt, für deren Aufbau den Optikern zwar auch neue Direktiven von theoretischen Gesichtspunkten aus gegeben worden waren, deren erfolgreiche Ausführung an Hand dieser Direktiven aber immer höher werdende Anforderungen an die Kunst stellte. Namentlich der neue Zusammensetzungstypus, den AMICI auffand - man weiß nicht genau, in welcher Art des Ineinandergreifens von theoretischer Betrachtung und praktischer Erfahrung - der auf die Immersionslinsen hinleitete, hat um die Mitte des Jahrhunderts den Aufbau des Mikroskopobjektivs zu einer Kunst entwickelt, die in ihren besten Vertretern, wie z. B. HARTNACK und einigen anderen, die Betätigung einer ganz eigenartigen Form intuitiven Schaffens zeigt, weil sie Leistungen zustande brachte, von denen damals niemand sich Rechenschaft geben konnte - am wenigsten. die ausübenden Personen selbst.

Carl Zeiss ist, als er, von Schleiden angespornt, bald nach seiner Niederlassung in Jena der Mikroskop-Optik sich zuwandte, gleichfalls den eben charakterisierten Weg gegangen, und hat zunächst auf diesem, schlecht und recht wie andere vor ihm und andere neben ihm, vorwärts zu kommen gesucht unter Anlehnung an die Vorbilder, die sich ihm in den Leistungen der älteren Meister boten. Kein Geringerer als Schleiden hat ihm auch bezeugt, daß er nach kurzer Zeit zu sehr bemerkenswerten Erfolgen gelangt ist. Zeiss selbst aber ist, wie er später erzählte, hinsichtlich dieser Erfolge schon sehr früh recht skeptisch gewesen. Er merkte, daß er, als Autodidakt an dieses Arbeitsfeld herangekommen, also ohne Anteil an der Summe von traditioneller Erfahrung, die auf ihm gewonnen war, den anderen gegenüber, die schon [durch] Jahrzehnte hin jene eigenartige Kunst geübt hatten, sehr im Nachteil sei, und als Autodidakt auch frei von allzu großer Verehrung für das traditionell Gegebene fand er bald, daß diese ganze Art des Arbeitens im letzten Grund für die Optik eigentlich höchst irrationell sei.

Er sagte sich: da alle Wirkungen, die eine Linsenkombination begleiten, auf Gesetzen beruhen, die durch die wissenschaftliche Optik genau festgestellt, in allen Einzelheiten mathematisch bestimmbar sind, und da auch alle maßgebenden Eigenschaften des wirksamen Stoffes, des Glases, auf das strengste messbar sind - so muß es für den Aufbau der Linsensysteme jeder Art noch einen ganz anderen Weg geben, um eine verlangte Wirkung mit Sicherheit des Erfolgs herbeizuführen. Es muss auf diesem Gebiet noch eine ganz andere Art des Zusammenwirkens von wissenschaftlicher Lehre und technischer Kunst möglich sein, als bisher bestanden hat; es muss möglich sein, nicht nur die allgemeine Direktive für die zweckmäßige Zusammensetzung der Elemente aus der Theorie zu entnehmen. sondern die richtige Zusammensetzung selbst bis in ihre letzten Einzelheiten für jede verlangte Wirkung.

Wie der Architekt ein Bauwerk, bevor eine Hand zur Ausführung sich rührt, schon im Geiste vollendet hat, nur unter Beihilfe von Zeichenstift und Feder zur Fixierung seiner Idee, so muß auch, dachte sich Zeiss, das komplizierte Gebilde von Glas und Metall, wie das Mikroskop es erfordert, sich aufbauen lassen rein verstandesmäßig, in allen Elementen bis ins letzte vorausbestimmt in rein geistiger Arbeit, durch theoretische Ermittlung der Wirkung aller Teile, bevor diese Teile noch körperlich ausgeführt sind. Der arbeitenden Hand dürfe dabei keine andere Funktion mehr verbleiben, als die genaue Verwirklichung der durch die Rechnung bestimmten Formen und Abmessungen aller

Konstruktionselemente und der praktischen Erfahrung keine andere Aufgabe, als die Beherrschung der Methoden und Hilfsmittel, die für letzteres, die körperliche Verwirklichung, geeignet sind. - Also: eine andere Grenzregulierung zwischen der Arbeit des Verstandes und der Arbeit der Hand, zwischen wissenschaftlicher Theorie und praktischer Kunst, grundsätzlich verschieden von der früheren Abgrenzung der Funktionen beider.

Das nun ist die Idee, die Carl Zeiss in die Mikroskop-Optik eingeführt und über alle Hindernisse hinweg zur Verwirklichung gebracht hat: die Idee eines streng rationalen Aufbaues der optischen Konstruktionen für das Mikroskop; das ist der Keim, aus dem alle inneren Fortschritte und alle äußeren Erfolge, die sein Wirken gebracht hat, hervorgegangen sind. Das soll es besagen, wenn als das Verdienst von Carl Zeiss hingestellt wurde: das geordnete (nämlich das neu geordnete) Zusammenwirken von Wissenschaft und technischer Kunst auf seinem besonderen Arbeitsfeld zielbewusst angebahnt zu haben.

Die hier bezeichnete und auf unserem Arbeitsfeld für neu erklärte Art der Verbindung von Wissenschaft und Technik ist uns durch ihre längst offenkundige Herrschaft auf vielen anderen Gebieten der Technik - wie im Maschinenbau, dem Ingenieurwesen und anderen - jetzt schon so geläufig, daß sie fast als etwas Selbstverständliches erscheint und man sich leicht wundern könnte, die Einführung dieser Idee in unserem Gebiet überhaupt als etwas Bemerkenswertes und Bedeutsames hingestellt zu sehen. Könnte doch jetzt nur noch ein Stümper eine Dampfmaschine wirklich zu bauen beginnen, ohne daß er vorher ganz genau wüsste, wie viel Pferdekräfte sie entwickelt, wenn man sie, genau nach seinen Vorschriften ausgeführt, zum erstenmal in Gang setzen wird; und wird doch längst keine eiserne Brücke mehr gebaut, ohne daß der Erbauer, noch ehe das Erz zu ihren Rippen aus der Erde geholt, schon genau angeben kann, wie viel Zentimeter sie sich durchbiegen wird, wenn sie nach drei oder vier Jahren fertig dasteht und der erste Eisenbahnzug sie befährt. So ist es aber auch auf diesen Gebieten nicht immer gewesen, und so auch nicht in der Optik.

[Eine alte Sache ist die vorher geschilderte Art des Eingreifens der wissenschaftlichen Theorie in die Technik nur auf den Gebieten der Technik, deren Erzeugnisse auf Bewegungseffekte, also phoronomische, geometrisch bestimmbare Wirkungen ausgehen - wie bei der Mechanik im engeren Sinne. Die Idee, auch Gebilde, durch die nicht körperliche Formen an sich, oder Bewegungsformen als Effekt bezweckt werden, bei welchen vielmehr bestimmte körperliche Formen an bestimmten Stoffen eine zum voraus bestimmte physische Wirkung hervorbringen sollen - die Idee, auch solche Gebilde auf die gedachte streng rationale Art zu gewinnen, ist auf allen Gebieten der Technik sehr neu - weil die Möglichkeit solchen Verfahrens mehrere sehr schwer zu erfüllende Postulate einschließt.] Und wenn es nicht immer so gewesen ist, so bezeugt nun gerade die Ausbreitung und die Macht, die jener Gedanke des rationalen Aufbaues körperlicher Gebilde behufs Erzielens bestimmter physischer Effekte jetzt gewonnen hat das Verdienst derer, welche die Pfadfinder dieses Gedankens gewesen sind. Und zu diesen Pfadfindern gehört auch Carl Zeiss.

Zum erstenmal auf irgend einem Feld der Technik überhaupt rein durchgeführt ist jene Idee, glaube ich, erst im Anfang dieses Jahrhunderts durch Joseph Fraunhofer, und zwar ist es zum erstenmal geschehen gerade auf dem Feld der praktischen Optik - und an einem Objekt, das der nächste Verwandte des Mikroskops ist - dem astronomischen Fernrohr. Denn die ersten Gebilde der bezeichneten Kategorie, die streng auf diesem Weg zustande gekommen sind, also die frühesten Zeugen der Betätigung jener Idee auf dem Gebiet praktischen Schaffens, sind die Objektive zu Fernröhren, die im Beginn der 20er Jahre FRAUNHOFER von München aus den Astronomen in die Hand geben konnte. Man darf also wohl die rationale Methode der Konstruktion technischer Erzeugnisse zu physischen Effekten im allgemeinsten Sinne die Fraunhofersche Methode nennen.

Das Verdienst von Zeiss erleidet aber keine Einschränkung durch den Umstand, daß der gleiche Gedanke gerade auf dem Gebiet der Optik, und an einem dem Mikroskop so nahe verwandten Ding, wie das Fernrohr ist, schon 40 Jahre vorher mit Erfolg betätigt worden ist. Denn die genauere Würdigung aller sachlichen Momente führt zu der Einsicht, daß diese frühere Betätigung durch FRAUNHOFER zwar wohl einen Wink für die Anwendung der gleichen Grundidee auch dem

Mikroskop gegenüber gegeben hat, aber kein irgendwie leitendes Vorbild für die Verwirklichung hat bieten können - trotz der Gleichheit des Arbeitsfeldes und trotz der scheinbaren inneren Verwandtschaft der Aufgaben. Dieser auf den ersten Blick befremdliche Schluss beruht auf einem erst viel später⁵ erkannten Gegensatz der beiden Grundprobleme der praktischen Optik, des Fernrohr-Problems und des Mikroskop-Problems, im Theoretischen sowohl wie in wesentlichen praktischen Bedingungen - einem Gegensatz, der es mit sich bringt, daß die Aufgabe der rationalen Darstellung, auch nachdem sie für das Fernrohr gelöst war, für das Mikroskop doch einen neuen, selbständigen Ansatz nehmen mußte, keine Übertragung des Verfahrens zuließ⁶.

Da ich auf die Rechtfertigung dessen in meinem Vortrag nicht näher eingehen darf, begnüge ich mich zur Erhärtung des Gesagten mit dem Hinweis auf eine äußere Tatsache, aus der hervorgeht, wie weit der Gedanke von Carl Zeiss dem Bewusstsein gerade seiner Fachgenossen fern gelegen hat - nicht nur zur Zeit als jener ihm nachzugehen begann, sondern noch viel später. Denn noch vor etwa 15 Jahren, also zu einer Zeit, als längst alle Dampfmaschinen und alle Eisenbahnbrücken nach FRAUNHOFERscher Art gebaut wurden, konnte behauptet werden: die Mikroskope könnten auf diese Art nicht gebaut werden, und ein angesehenener und unterrichteter Schriftsteller der Mikroskopie, der einem der besten Optiker der alten empirischen Schule persönlich nahe stand und daher das Arbeitsfeld kannte, konnte daraufhin die Richtigkeit der Angabe: daß sie hier in Jena seit 10 Jahren so gebaut worden, auch öffentlich in Zweifel ziehen. Auch ist es noch gar nicht so lange her, daß in den Augen vieler beim Mikroskop der Anspruch auf eine höhere Wertschätzung seitens der Vertreter der alten empirischen Schule noch mit der Erklärung begründet werden konnte: von ihnen werde es nicht wie in Jena gebaut. Erst seit etwa 10 Jahren ist die umgekehrte Versicherung: es werde genau wie in Jena gebaut, allgemein die Stütze für den Anspruch auf die höhere Schätzung geworden - wiederum Beweis dafür, daß die Idee des neuen Arbeitsplanes und die Möglichkeit ihrer Würdigung außerhalb des Gesichtskreises der Zeitgenossen lag.

Die Geschichte unserer Werkstätte ist nun hinsichtlich des ersten 30jährigen Abschnittes grundlegender Tätigkeit und zum Teil noch über diese Zeit hinaus nichts anderes als die Geschichte der Bestrebungen, in welchen jener Gedanke einer neuen, anders geregelten Art des Ineinandergreifens von Wissenschaft und Technik an den Aufgaben der Mikroskop-Optik sich betätigt und allmählich verwirklicht hat. - Die vorher zur Sprache gebrachten Umstände aber: einerseits die historische Priorität FRAUNHOFERs hinsichtlich der erstmaligen Einführung dieses Gedankens in die Optik überhaupt, andererseits die eben betonte innere und äußere Selbständigkeit seines nochmaligen Auftretens gegenüber einer anderen Aufgabe des gemeinsamen Arbeitsfeldes - diese Umstände bringen es mit sich, daß in meiner weiteren Betrachtung das hiesige Geschehen überall in Vergleich treten muss mit der Tätigkeit FRAUNHOFERs. Ich muss so das Wirken meines verstorbenen Freundes heranrücken an die phänomenale Figur, die auf dem gleichen Arbeitsfeld aus einem armen Münchener Spiegelschleifer im Anfang dieses Jahrhunderts herausgewachsen ist. In der Nähe dieser Figur muß allerdings manches kleiner sich ausnehmen, was, in der gewöhnlichen Umgebung gesehen, mit weniger abnormem Maßstab gemessen, größer erscheinen würde. Es gibt aber gar keinen anderen Standpunkt für eine richtige Würdigung der Lebensarbeit von Carl Zeiss, als ohne Scheu vor diesem Maßstab ihre Erfolge in Parallele zu setzen zu dem Wirken des größeren Vorgängers - obwohl, nachdem die geschichtliche Nachforschung auch auf die Einzelheiten dieses Wirkens Licht geworfen, jetzt an manchen Punkten mit Bezug auf ihn zu sagen ist: *mutato nomine fabula de te narratur* - unter anderem Namen die Geschichte von Dir erzählt!

Es handelt sich nämlich hier um einen Parallelismus in den Dingen selbst, durchaus vergleichbar einer Erscheinung, die in der lebenden Natur öfters uns entgegentritt. Wie etwa das Wirbeltierauge in ganz verschiedenen Tierreichen, ohne genealogischen Zusammenhang der Entwicklung, sich wiederholt,

⁵[und zwar von E. ABBE]

⁶ [s. hierzu die Ausführungen im ersten Teil von Anhang 1 am Schluß des Vortrags]

und, irgendwo entstanden, immer wieder die gleichen typischen Formen durchläuft, nur in Nebensächlichem modifiziert durch die Verschiedenheit der äußeren Bedingungen - so hat in unserem Interessenkreis die vorhin dargelegte Idee des verstandesmäßigen Aufbaues künstlicher Gebilde an zwei getrennten Stellen unabhängig eingesetzt, nur übereinstimmend in der Zweckbeziehung auf die Wirkungen des Lichts, und hat einen ganz parallelen Gang der Entwicklung durchlaufen, in den Abweichungen nur die Verschiedenheit des Ausgangspunktes und der die Entwicklung begleitenden Nebenumstände bekundend.

Es hat nämlich die konsequente Verfolgung der zuvor charakterisierten Idee in ihren beiden getrennten Gängen nicht nur im allgemeinen zu gleichartigem Endergebnis geführt - zu einem bedeutenden und dauernden Fortschritt in der Leistungsfähigkeit und Vollkommenheit der Erzeugnisse - dort des Fernrohrs, hier des Mikroskops - sondern der Weg des Gelingens zeigt auch hier dieselben charakteristischen drei Etappen wieder, durch die er bei FRAUNHOFER hindurchgegangen ist: als ersten Schritt die Reform der Technik der praktischen Optik, die Vervollkommnung der Methoden technischer Arbeit, als zweiten die Vertiefung und Ergänzung der theoretischen Grundlagen, welche die Behandlung der Aufgabe brauchte, und als letzten die Reform der praktischen Grundlagen, der Bedingungen für die Beschaffung des Urmaterials, des optischen Glases. Die Wiederholung dieser drei Stufen des Fortgangs in gleicher Reihenfolge ist aber durchaus nicht auch im Sachlichen eine Wiederholung dessen, was FRAUNHOFER im Verfolg seiner besonderen Aufgabe schon getan hat - so daß etwa, nachdem inzwischen die Tätigkeit FRAUNHOFERs im ersten Viertel des Jahrhunderts genauer bekannt geworden, jetzt zu sagen wäre: wie schade, daß dasselbe zweimal hat getan werden müssen. Ganz im Gegenteil, die Wiederholung desselben Entwicklungsganges von einem ganz anderen Ausgangspunkt aus - nämlich vom Mikroskop-Problem - führte in allen wesentlichen Punkten zu wichtigen und unentbehrlichen Ergänzungen der FRAUNHOFERschen Arbeit in denjenigen sachlichen Momenten, die von seinem Ausgangspunkt aus nicht in den Gesichtskreis der Aufgabe eintreten konnten - so daß man vielmehr sagen muß: das nochmalige Einsetzen desselben Grundgedankens an einer anderen Sonderaufgabe der Optik und das nochmalige selbständige Durchlaufen aller seiner Konsequenzen von dem neuen Ausgangspunkt aus ist direkt notwendig gewesen, um diesem Grundgedanken eine vollständige, das ganze Feld der praktischen Optik beherrschende Entwicklung zu ermöglichen. Und das verleiht nun dem Wirken von Carl Zeiss neben FRAUNHOFER eine selbständige Bedeutung.

Ich kann hier nicht auf die einzelnen Etappen des gemeinsamen Entwicklungsganges eingehen, kann also auch nicht dartun, warum die vorher bezeichneten drei Fortschritte notwendige Postulate der Verwirklichung der Idee sind, warum vermöge des gegensätzlichen Charakters des Grundproblems in Hinsicht auf das Mikroskop andere, neu zu lösende Aufgaben vorlagen. Alles das muß ich der Vervollständigung dieses Vortrages bei seiner Drucklegung vorbehalten⁷. Nur zwei Punkte, die das einzelne betreffen, darf ich auch hier nicht ganz übergehen, weil in ihnen einzelnes eine besondere Bedeutung gewinnt.

Die Vervollkommnung der Technik optischer Arbeit gegenüber dem, was dem alten empirischen Verfahren genügen konnte, ist die allererste Voraussetzung für die Verwirklichung der rationalen Methode. Deshalb ist es für den Erfolg ganz wesentlich, daß Zeiss gleich von Anfang an ein ganz klares Bewusstsein dessen hatte und gleich von Anfang an alles darauf anlegte, in seiner kleinen Werkstatt eine sehr exakte Technik einzubürgern, die unsichere Geschicklichkeit der Hand überall unter die Kontrolle strenger Prüfungsmethoden zu stellen.

⁷ [Das hierzu vorliegende von A. selbst herrührende Material ist leider unvollständig, mag aber trotzdem und trotz der dadurch herbeigeführten Wiederholung in Anhängen am Schluß dieses Vortrages Platz finden; s. Anhang 1]

Auf dem Weg dieser Bestrebungen ist nun auch genau das Verfahren, welches für FRAUNHOFER, wie man jetzt weiß, eine wichtige Grundlage des Erfolges wurde, selbständig hier wieder erfunden worden, unter Umständen, die jeden Zusammenhang seines hiesigen Auftretens mit seiner ersten Entdeckung in München sicher ausschließen. Es ist dies die sinnreiche Methode zur Prüfung der Formen sphärischer und ebener Flächen mit Hilfe der sogenannten Farben dünner Plättchen, der Erscheinung, die uns ungesucht im bunten Farbenspiel der Seifenblasen entgegentritt. Diese Methode, nach welcher die Lichtwellen selbst den Maßstab zur Messung der allerkleinsten Form- und Größenunterschiede darbieten müssen, ist seit Beginn der sechziger Jahre auch hier der wichtigste Hebel gesteigerter technischer Leistungen geworden und das ABC-Buch der damals in hiesiger Werkstätte entstandenen neuen Schule exakter optischer Technik.

Zeiss hat indes diese technischen Fortschritte, wenn sie auch überall direkt unter der Leitung seiner Idee standen, doch nicht persönlich vollziehen können. Schon über die Jahre hinaus, in denen Auge und Hand noch schwierig zu erlernende Fertigkeiten sich aneignen können, und auch durch viele andere Ansprüche in seiner Zeit viel zu sehr beschränkt für mühsame technische Studien war er darauf angewiesen, für diesen Teil seiner Aufgabe von Anfang an die Geschicklichkeit, praktische Umsicht und Findigkeit eines anderen zu benutzen, den er zum Gehilfen seiner Arbeit frühzeitig gewonnen hatte. Er auch ist der Nacherfinder der eben erwähnten wichtigen Methode. Wir freuen uns alle, ihn heute noch unter uns zu haben, unseren treuen alten AUGUST LÖBER, den Begründer unserer Schule subtiler Technik, den Senior unserer ganzen Genossenschaft und den Lehrmeister, unmittelbar oder mittelbar, aller unserer tüchtigen Optiker. Für das Vorwärtskommen von Zeiss ist es von nicht geringer Bedeutung gewesen, daß gleich der erste, den er in der Verfolgung seiner Pläne als Mitarbeiter heranziehen konnte, so entgegenkommendes Verständnis für die eigenartigen Aufgaben, so hoch entwickelten Sinn für Präzision und Exaktheit, und so volle Hingabe seiner ganzen Person ihm entgegenbrachte. Solange also des Werkes von Carl Zeiss gedacht wird, in unserem Kreis und außerhalb desselben, wird auch das Andenken an seinen treuen frühesten Mitarbeiter lebendig bleiben, der am Gelingen des Ganzen so wichtigen Anteil hat - in dessen anspruchslosem Wirken ein FRAUNHOFERScher Gedanke neu erwacht ist⁸.

Als zweites erwähne ich noch die Einwirkung, die auch hier, wie 50 Jahre früher bei FRAUNHOFER, der Grundgedanke von Zeiss auf die Reform der Darstellung des optischen Glases geübt hat, weil die Art, wie dieses hier geschehen, ein lehrreiches Beispiel bietet für die Macht, mit der die innere Folgerichtigkeit alles Geschehens überall sich Geltung schafft, wenn nur die Menschen ihren Faden nicht gewaltsam zerreißen. Zeiss ist sehr frühzeitig zum Bewusstsein gekommen, daß die Konsequenz seines ursprünglichen Programms auch die Notwendigkeit des Eingreifens in die Darstellung des optischen Glases einschließen konnte, wenn jenes Programm nicht auf halbem Wege Halt machen sollte. Er hat aber - und nicht nur er - an diesen Gedanken lange Zeit mit innerem Widerstreben, um nicht zu sagen mit Abscheu, gedacht - sehr begreiflich, angesichts der ganz unabsehbaren Schwierigkeiten, die dem Eintreten in ein völlig fremdes Gebiet der Technik entgegenzustehen schienen. Das alles aber hat nicht hindern können, daß jener Gedanke, wenn auch lange ganz unbewusst, immer stärker die Behandlung der vorliegenden Aufgaben beeinflusste und leitete. Jahrelang haben wir neben wirklicher Optik sozusagen noch Phantasieoptik betrieben, Konstruktionen in Erwägung gezogen mit hypothetischem Glas, das gar nicht existierte, indem wir die Fortschritte diskutierten, die möglich werden würden, wenn einmal die Erzeuger des Rohmaterials dahin zu bringen sein sollten, für fortgeschrittene Aufgaben der Optik sich zu interessieren - was sie aber nicht taten. Und diese fast widerwillige Beschäftigung mit der Frage, die Verfolgung von Konjekturen, die man damals kaum ernst nahm, hat unbewußt nachherigem Fortschritt auch in dieser Richtung ebenso wirksam vorgearbeitet, wie es eine bewußte planmäßige Behandlung kaum besser hätte tun können. Denn auch in diesem allerdings absonderlichen Verfahren bestimmten sich schon alle Ziele und markierten sich schon alle Richtungen für eine zukünftige Reform der Glastechnik auf

⁸ [Vgl. die Ergänzung dieser und der folgenden Ausführungen in Anhang 2.]

wissenschaftlicher Grundlage. Dem späteren wirklichen Anfang war damit jedes Herumtasten nach Ziel und Richtung erspart. Für den ideenreichen und tatkräftigen Mann, den zu Anfang der 80er Jahre die dunkle Ahnung seines eigentlichen Berufs in unseren Kreis geführt hat, bedurfte es jetzt nur ganz kurzer Zeit, um nicht allein alles, was durch den frühen Tod FRAUNHOFERs verloren gegangen war, zu erneuern, sondern an Hand der allgemeineren Aufgabenstellung, die der Ausgang vom Mikroskop-Problem einschloss, in wichtigen Punkten über die Ziele FRAUNHOFERs hinauszugelangen - so daß schon im Frühjahr 1887, als wir auch in unserem Kreis das Andenken FRAUNHOFERs feierten, gesagt werden durfte⁹ die Wiedererneuerung seiner verloren gegangenen Kunst und ihre Fortentwicklung in seinem Geist sei der unverwelkliche Lorbeer, den zu seinem 100jährigen Geburtstag unser Jena an seinem Grabe niederzulegen habe.

Unser Freund Otto Schott aber wird gewiß keine Verdunklung seines persönlichen Verdienstes darin erblicken, wenn ich ausspreche: daß sein erfolgreiches Eingreifen, welches anerkanntermaßen allen Aufgaben der praktischen Optik neue Bahnen eröffnet hat, diesen Erfolg nicht gehabt haben würde, wenn seine Arbeit nicht unmittelbar sich hätte anschließen können an die fast 20jährige Vorarbeit, die aus dem Ideenkreis der Optischen Werkstätte ihm entgegenkam. Hat er doch die praktische Konsequenz dieses Gedankens rückhaltlos schon selbst gezogen darin, daß er unter freiwilligem Verzicht auf die natürlichen Vorrechte, die ihm aus der vollen Selbständigkeit seiner Arbeit im Chemischen und Technischen zustanden, auch sein Unternehmen in dauernden Zusammenhang mit der Carl Zeiss-Stiftung setzte¹⁰. Nachdem ich so den leitenden Gedanken in dem Wirken von Carl Zeiss nach seinen inneren Momenten betrachtet habe, muss ich auch noch einige Worte sagen über die besondere Art, wie seine Entwicklung durch die äußeren Umstände beeinflusst worden ist.

Carl Zeiss hat nicht, wie seinerzeit FRAUNHOFERs fast übermenschliche Kraft vermochte, alles selbst leisten können, was für die erfolgreiche Verwirklichung seiner ersten Idee, für die volle Entwicklung ihres inhaltreichen Keimes zu leisten war. Weil seinem persönlichen Können engere Grenzen gesteckt waren, ist er in viel höherem Grad als FRAUNHOFER auf die Mitarbeit anderer angewiesen und in seinem Erfolg von dieser abhängig geblieben. Der Schätzung seines persönlichen Verdienstes tut dieses keinen Eintrag. Die Schranken der eigenen Kraft kühl ermessen können, aus der Erkenntnis solcher Schranken aber nicht Entmutigung zu schöpfen, sondern den Antrieb zum fortgesetzten Suchen nach der richtigen Ergänzung ist auch ein Verdienst; nicht viele bringen es fertig. Hat nun auch die Notwendigkeit solcher Ergänzung seinen Erfolg in höherem Grad, als es sonst der Fall sein würde, von der Gunst äußerer Umstände abhängig gemacht - solcher Umstände nämlich, von denen das Gewinnen geeigneter Mitarbeiter abhängig war - so darf man doch nicht sagen, daß sein Erfolg Sache des Glücks gewesen sei: er hat diese ihm unentbehrlichen Mitarbeiter gefunden, weil er sie gesucht hat - und unentwegt weiter gesucht hat noch in denjenigen Angelegenheiten, hinsichtlich derer mehrfacher Misserfolg andere vielleicht von neuen Versuchen abgeschreckt haben würde. Soweit man in seinem Fall von Glück reden darf, ist es also nur die Art von Glück, die der Spruch meint: der Mensch ist seines Glückes Schmied.

Ein Moment aber bleibt doch übrig, auf welches dieses Wort nicht Anwendung finden kann: der räumliche und persönliche Zusammenhang seiner Wirksamkeit mit unserer Universität - die geistige Atmosphäre, in die er durch seine Niederlassung gerade in Jena gekommen ist, und gerade in einer Zeit, da aus dieser Atmosphäre neue aufstrebende Gedanken sich erhoben. Wie ich vorher schon andeutete, hat Jacob Schleiden ihn zuerst auf die Optik überhaupt gelenkt und auf die besonderen Aufgaben, die das Mikroskop darbot. Schleiden hat seine Arbeit fortgesetzt mit wärmstem Interesse begleitet, ihr immer neue Anregung und wichtige Förderung zuteil werden lassen. Noch in späten

⁹ [Vgl. die Gedenkrede auf J. FRAUNHOFER in E. ABBEs Gesammelten Abhandlungen, Bd. II, pag. 319-338]

¹⁰[s. die Ergänzung dieser Ausführung in Anhang 3]

Jahren hat Zeiss mit Stolz erzählt, wie der geistreiche Naturforscher stundenlang in seiner kleinen Werkstatt gestanden, seine oder seiner Gehilfen Arbeit aufmerksam verfolgend; und mit dem Gefühl warmen Dankes hat Zeiss jederzeit ausgesprochen, daß sein Emporkommen ganz wesentlich bedingt gewesen ist durch den Rückhalt, den die Anerkennung und die Empfehlung Schleidens ihm, dem unbekanntem Anfänger, damals geboten hat. Man würde aber sicher fehlgehen, wenn man etwa in dem Interesse Schleidens nur, oder wesentlich nur, den Ausdruck menschlicher Teilnahme für den tüchtigen und strebsamen Mann erblicken wollte, als welchen Schleiden Zeiss wohl alsbald erkannt hat. Dem widerspräche schon die Tatsache, daß Zeiss damals noch Neuling war im Gebiet der praktischen Optik, technische Vorbereitung nur für Arbeiten anderer Art besaß - und aus bloßem Wohlwollen treibt man nicht leicht jemand an, etwas ganz Neues zu beginnen mit völlig problematischer Aussicht des Erfolges. So muss also das Verhältnis beider Männer zu einander wohl etwas anders gedacht werden, denn als rein menschliche Anteilnahme des berühmten Mannes an dem Fortkommen eines strebsamen Anfängers. Der Mitbegründer der Zellenlehre greift in den Lebensgang von Zeiss vielmehr deutlich ein als der Vertreter der neuen Richtung wissenschaftlicher Interessen, die um die Mitte des Jahrhunderts das Studium der lebenden Natur auf neue Ziele und in neue Wege lenkte, zu ihrer Betätigung aber Hilfsmittel verfeinerter Beobachtungskunst unentbehrlich fand und neue Kräfte für die Vervollkommnung solcher Hilfsmittel in ihren Dienst zu ziehen suchen mußte. In Schleiden und dessen Schülern hat die neue Richtung der Biologie, die in den folgenden Jahrzehnten dem Mikroskop eine immer wachsende Bedeutung für die wissenschaftliche Arbeit des Jahrhunderts zugewiesen hat, gerade hier in Jena einen besonders kräftigen Anfang genommen. Und das beleuchtet nun die tiefere Wechselbeziehung, die zwischen dem geistigen Leben unserer Hochschule und der praktischen Arbeit von Carl Zeiss frühzeitig bestanden hat und die innere Abhängigkeit seiner Erfolge von den Impulsen aus diesem Kreis.

Jene aus dem Verkehr der Personen sich ergebende Wechselwirkung hat über Schleiden und seine nächsten Schüler hinaus die Optische Werkstätte durch ihre ganze Geschichte begleitet und ihr namentlich aus dem biologischen Interessenkreis fortgesetzt neue Anregungen und Antriebe zu neuen Aufgaben zugeführt. [Einige Zeitlang war sie vorwiegend durch meine Person vermittelt, später hatte sie sehr mannigfaltige Wege gefunden. Um wenigstens einen zu nennen, von den vielen aus dem Kreis der hiesigen Hochschule, deren wir in diesem Zusammenhang dankbar zu gedenken haben, nenne ich ANTON DOHRN, der bevor er sein kühnes Unternehmen am Golf von Neapel begann, durch einige Jahre hin unserer Universität angehörte. Auch aus seinem kraftvollen und antriebreichen Wesen sind Strahlen damals in unser Haus eingedrungen.]

Bei dem allen aber hat es sich keineswegs nur um ein Mehr oder Minder von begünstigenden und fördernden Umständen gehandelt, sondern in entscheidenden Punkten um Sein oder Nichtsein. Denn in der äußeren Geschichte der ersten 25 Jahre sind etliche Wendepunkte deutlich zu erkennen, bei deren Betrachtung man zu dem Schluß kommt: daß von allem, was jetzt als Ausfluß der Wirksamkeit von Carl Zeiss unmittelbar oder mittelbar sich darstellt, nach menschlichem Ermessen heute nichts bestehen würde, wenn sein Weg ihn nicht in die Kreise dieser Hochschule und unter den direkten Einfluß eines großen, mit von ihr ausgehenden Antriebs zur Vervollkommnung der Beobachtungswerkzeuge geführt hätte.

Carl Zeiss hat seinerseits der Wissenschaft reichlich wiedergegeben für das, was sie ihm dargeboten hat. Konnte er auch direkt an wissenschaftlicher Arbeit sich nicht beteiligen, so hat er doch durch sein Wirken der Wissenschaft wertvolle Dienste geleistet. Auch unsere Universität hat diesem schon Ausdruck gegeben, indem sie ihn, der kein schulgerechtes Studium prästiert, am Abend seines Lebens noch mit dem Prädikat des berufsmäßigen Gelehrten schmückte. Damals hat, im Persönlichen, der berühmteste Vertreter der jüngeren Schule Jenaer Naturforscher¹¹ das Band erneuert, welches durch den berühmtesten Vertreter der älteren Schule ein Menschenalter zuvor geknüpft worden war. Und die innere Gerechtigkeit, die in den Dingen waltet, hat es sich fügen lassen, daß über alles Persönliche

¹¹ [Gemeint ist offenbar [ERNST HAECKEL](#)]

hinaus auch das Werk von Carl Zeiss selbst dauernde Beziehung gewonnen hat auf die Interessen unserer Hochschule¹² - so den Tribut des Dankes der Alma mater darbringt, die seine Kindheit geleitet und gehütet hat.

In meiner bisherigen Betrachtung habe ich von der Person von Zeiss so gut wie gar nicht zu reden gehabt; nur von seinem Wirken und seinen Bestrebungen. Denn es liegt in der Natur einer Betrachtung, welche nur auf die innere Geschichte der hiesigen Unternehmungen ausgeht, daß in ihr die Personen ganz zurücktreten: sie erscheinen dabei nur sozusagen als die zufälligen Akteure, in denen die Ideen Organe für ihre Darstellung und Betätigung finden. Diejenigen Eigenschaften der Personen aber, welche für ihre Rollen Bedeutung haben, kommen dabei ganz von selbst zur Erscheinung, ohne daß es nötig wäre, sie besonders zu schildern.

So ist es also aus allem zuvor Gesagten schon ersichtlich geworden, daß derjenige, an dessen Namen der Anfang unserer Tätigkeit sich knüpft, ein Mann von nicht gewöhnlicher Intelligenz und von nicht gewöhnlicher Energie gewesen sein muß, [und zur vollen Würdigung dessen ist höchstens noch hinzuweisen auf die erschwerenden äußeren Umstände, unter welchen seine Berufsvorbereitung und namentlich der Beginn seiner selbständigen Tätigkeit gestanden haben.] Und noch ein anderes wird aus meinen Ausführungen gleichfalls klar ersichtlich: Carl Zeiss muß einer von denen gewesen sein, die fähig sind, Motive ihres Handelns, Argumente ihrer Entschliebung durch das bestimmen zu lassen, was noch nicht ist, was nur ihren Gedanken nach sein sollte - in deren Sinnen und Trachten so das Zukünftige die Kraft der Kausalität gewinnt, bildend und gestaltend einzuwirken auf das Gegenwärtige, Bestehende. So allein aber vollzieht sich aller Fortschritt in menschlichen Dingen, großen und kleinen.

Die weltklugen, die sogenannten praktischen Leute, die im genauesten Sichanpassen an das jeweils Bestehende und Herrschende und in möglichster Unterordnung unter dessen Ansprüche am weitesten zu kommen vermeinen, pflegen diese anderen, die sonderbarerweise Motive und Argumente aus etwas schöpfen, was noch gar nicht existiert, mit dem bekannten Gemisch von Respekt und Geringschätzung "Idealisten" zu nennen. Nun ja! Wenn das auch in den kleinen gleichgültigen Dingen des alltäglichen Lebens nicht weiter zum Vorschein kam - Carl Zeiss war wirklich ein solcher Idealist. Er war es in den Angelegenheiten, für die er etwas bedeutet hat. Und weil er es war, hat sein Wirken auf seinem Arbeitsfeld einen sichtbaren Fortschritt begründet und Erfolge gezeitigt, die sein persönliches Dasein überdauern. Die anderen, die "praktischen Leute" - sie kommen, insoweit sie ihrer Maxime treu bleiben, nicht in den Fall, wenn sie tot sind, für Fortschritte verantwortlich gemacht zu werden.

Im übrigen aber genügt es, das menschliche Bild des Begründers unserer Firma noch in wenigen Zügen zu vervollständigen, die gleichfalls einige Beziehung auf sein Wirken haben; was keine solche Beziehung hat, braucht nicht späterem Gedächtnis aufbewahrt zu werden.

Wohllöblich, teilnehmend und freundlich ist er zu allen gewesen, die in seiner Tätigkeit ihm nahe traten; aber auch strenge Anforderungen stellte er an alle, weil er an sich selbst sie zu stellen gewohnt war. Um sie geltend zu machen, hat er aber Tadel und Vermahnung wenig gebraucht; mit gutem Mutterwitz begabt, dirigierte er die anderen lieber mit etwas Spott und etwas Ironie, gemildert durch lebenswürdige Bonhomie. So hat er sie dirigierte, die alten unter meinen Mitarbeitern, denen er vor 25 Jahren noch in alter patriarchalischer Art als der gestrenge Prinzipal gegenüberstand - so hat er als väterlicher Freund auch mich dirigierte, der ich als ganz junger Mann, grün und unerfahren, in seinen Wirkungskreis eintrat.

¹² [Durch die Carl Zeiss-Stiftung. Vgl. insbesondere das Ergänzungsstatut am Schlusse des vorliegenden Bandes.]

Was ihn aber nach seinem Charakter sehr hoch stellt: er war ein Mann von strengem Pflichtgefühl und sehr entwickeltem Gerechtigkeitsinn. Zum Beleg dessen könnte ich mancherlei anführen; ich erwähne nur, was mich selbst nahe berührt: die liberale uneigennützig Art, in der er meine dauernde Mitarbeiterschaft seinerzeit sich zu sichern suchte, fern von jedem Gedanken, die Abhängigkeit, in der ich ihm gegenüber mich befand, ohne Vermögen und ohne sonstigen Rückhalt im Leben, auch nur im geringsten zu seinem Vorteil sich dienen zu lassen.

So steht also auch das menschliche Bild von Carl Zeiss in der Erinnerung aller derer, die ihn im Leben gekannt haben, und ihn gekannt haben in der Zeit seines rüstigen Schaffens, da als ein erfreuliches Vorbild menschlicher Tüchtigkeit und Tugend.

Die ganzen ersten drei Dezennien seit dem Bestehen der Optischen Werkstätte müssen in der Geschichte des Instituts als die Periode des grundlegenden Aufbaues angesehen werden. In diesem ganzen Zeitraum dreht sich alles um die Vorbereitung und die Verwirklichung des neuen Arbeitsplanes für die Konstruktion des Mikroskops - um die Einbürgerung und Befestigung der verfeinerten Technik der optischen Arbeit, die allmähliche Beschaffung neuer theoretischer und experimenteller Grundlagen und die erst erfolglosen, dann halb gelungenen, schließlich erfolgreichen Versuche praktischer Durchführung des Planes. Wenn auch im dritten Jahrzehnt die Hauptfunktionen einerseits der feineren technischen, andererseits der wissenschaftlichen Arbeit schon ganz an andere übergegangen waren, so steht doch in dem ganzen 30jährigen Zeitraum Zeiss selbst noch im Mittelpunkt aller Entwicklung, weil alles, was in dieser Periode geschehen ist, noch als unmittelbare Betätigung der ersten Grundgedanken, als Entwicklung aus den ursprünglichen Kleinanlagen sich darstellt.

Im vierten Jahrzehnt wird dieses allmählich anders. Gerade der günstige äußere Erfolg, den die bis dahin gewonnenen Fortschritte gegen Mitte der siebziger Jahre herbeiführten, hat damals mehr und mehr Aufgaben in den Vordergrund gerückt, die außerhalb des ursprünglichen Ideenkreises lagen. Jener äußere Aufschwung führte bald zu einem Mißverhältnis zwischen der inneren Organisation und dem Umfang der geschäftlichen Tätigkeit: hinsichtlich der ersteren stand die Werkstätte in allen wesentlichen Stücken noch auf dem Boden des kleingewerblichen Betriebs - in der Gliederung der technischen Arbeit, der inneren Einrichtung und der kaufmännischen Verwaltung - während der Umfang der Produktion, die Größe des Personals und die Ausdehnung der geschäftlichen Beziehungen längst dem Kleingewerbe entwachsen waren und schon durchaus dem Maßstab der Großindustrie entsprachen.

Es war also wiederum eine Disharmonie zwischen den verschiedenen Faktoren der Tätigkeit eingetreten, wie solche schon in der frühesten Entwicklung des Unternehmens lange Zeit bestanden hatte, damals in dem Vorseilen der technischen Leistungsfähigkeit vor der Gelegenheit zu ihrer erfolgreichen Betätigung - eine Disharmonie der sachlichen Natur nach von dieser früheren zwar sehr verschieden, in ihrer Bedeutung für die Fortentwicklung des Ganzen ihr aber gleich: wie jetzt zu erkennen ist, deutliche Anzeichen einer Durchgangsphase, gleichsam eines neuen Jugendzustandes, der auf eine neue Entwicklung hindrängt.

Es ist für den gedeihlichen Fortgang des Unternehmens von entscheidender Wichtigkeit, daß der Übergang in eine neue, leistungsfähigere Wirtschaftsform zur richtigen Zeit sich vollziehen konnte. Wenn damals das Tempo verfehlt worden wäre, wäre es wahrscheinlich für alle Zeit verfehlt gewesen. Denn in der Zwitterform zwischen Kleingewerbe und Großindustrie hätte, der inneren Widersprüche wegen, die Werkstätte nicht für lange Zeit sich halten können: ein bloßes Fortvegetieren wäre ihr Schicksal geworden und dabei wäre der Fortschritt, den der Grundgedanke von Zeiss in sich trug, auf halbem Wege stecken geblieben. Denn seine Vollendung konnte dieser Fortschritt, wie der Ausgang des vierten Jahrzehnts hat erkennen lassen, nur durch die Lösung von Aufgaben finden, die im Rahmen einer dürftigen Organisation und mit den beschränkten Kräften und den bescheidenen Mitteln des Kleinbetriebes gar nicht hätten bewältigt werden können. Ohne diese spätere Vollendung wären aber die Resultate der ganzen Arbeit der vorangehenden 30 Jahre der Hauptsache nach geblieben: schätzbare Material für die Geschichte der Optik und vielleicht gute Vorbilder und wertvolle

Anregungen für spätere Nachstrebende - weiter nichts! Denn ein gesicherter Besitz der praktischen Optik ist jener Fortschritt nur dadurch geworden, daß er in seiner letzten Etappe - welche die Reform der Glasschmelzkunst schon zur Voraussetzung hatte - die unbedingte Überlegenheit der neuen Arbeitsmethode über die alte empirische deutlich erweisen konnte.

Aber auch die Dienste, die unsere Werkstätte der Wissenschaft hat leisten können, zumal in den 80er Jahren, nachdem die bahnbrechenden Arbeiten von Robert Koch der Mikroskopie ein neues wichtiges Arbeitsfeld eröffnet hatten, sind in nicht geringem Maße durch die erhöhte quantitative Leistungsfähigkeit bedingt gewesen, welche die gewonnenen Verbesserungen und Neuerungen rasch weiten Kreisen dienstbar zu machen vermochte. Für die Unterstützung und Ausbreitung der wissenschaftlichen Bestrebungen, welche dem Mikroskop neue und besonders subtile Aufgaben zuwies, war es durchaus nicht gleichgültig, daß verbesserte Instrumente sehr vielen zugänglich gemacht werden konnten. Selbst der sichtliche Einfluß, den die hier erreichten Fortschritte auf die Hebung des durchschnittlichen Niveaus der Leistungen auch der Mitbewerber auf dem Arbeitsfelde in kurzer Zeit gewannen, hängt sehr von dieser Massenwirkung ab, mit welcher er sich geltend machen konnte. Denn sie hat aus bloßen Vorbildern kräftige Antriebe auch für andere gemacht, dem Fortschritt nicht nur Ansehen, sondern auch Macht verliehen.

So weist alles auf die besondere Bedeutung hin, welche im Fortgang des Unternehmens damals seine rechtzeitige Überführung in die technisch und wirtschaftlich leistungsfähigere Arbeitsform des organisierten Großbetriebs gewinnen mußte.

Es ist aber wohl verständlich, daß zur Initiative gegenüber den ganz neuen Aufgaben, die hierin sich einstellten, gerade diejenigen Personen schon an sich wenig gestimmt und wenig geeignet sein konnten, deren Interesse ganz von den Aufgaben des ursprünglichen Ideenkreises in Anspruch genommen war. Auch stand Carl Zeiss damals schon in den Sechzigern; und unter der Nachwirkung der ungewöhnlichen Anspannung seiner Kräfte, die das erste Mannesalter ihm auferlegt hatte, vielleicht auch unter dem vorseilenden Schatten des schweren Leidens, dem er zuletzt erlag, begannen diese Kräfte damals schon sichtlich nachzulassen. So war es ein besonderes Glück für unser Institut, daß zu dieser kritischen Zeit die erlahmende Energie des Vaters sich regenerieren konnte in der Tüchtigkeit und jugendlichen Kraft seines ältesten Sohnes. Er, Roderich Zeiss, der im Beginn des vierten Jahrzehnts in das Unternehmen eintrat, führte ihm in seiner Person die frische Kraft zu, die zur Bewältigung jener neuen Aufgaben unbedingt nötig war; und sein Anschluß an den Vater löste auch den geschäftlichen Unternehmungsgeist aus, der sich nicht mehr scheute vor dem unvermeidlichen Risiko, wie es der Übergang zum Großbetrieb mit sich bringen mußte.

So fällt denn im vierten Jahrzehnt der Schwerpunkt derjenigen Aktion, die für die zweite Periode in der Geschichte der Optischen Werkstätte das Spezifische ist, mehr und mehr in die Person von Roderich Zeiss. Auf seiner Initiative beruhen die wesentlichen Schritte organisatorischer Funktion, die in dieser Periode sich vollzogen oder wenigstens einleiteten: die Einrichtung einer regelrechten kaufmännischen Verwaltung, die Beschaffung neuer und ausdehnungsfähiger Lokalitäten, die gesteigerte Verwendung elementarer Kraft und vor allem der Anfang zu rationeller Arbeitsteilung für die fabrikatorische Tätigkeit, [die unter Einführung verbesserter Arbeitsmaschinen und Einrichtungen und unter Heranziehen neuer technischer Kräfte damals zunächst für die im engeren Sinn mechanischen Arbeiten, die Metallbearbeitung, in Gang gebracht wurde.] Dem schließt sich an die Einrichtung eigener Hilfsbetriebe für Tischlerei, Gießerei und anderer Verrichtungen, um die tägliche Arbeit von den vielen äußeren Erschwernissen zu entlasten, welche vorher die Abhängigkeit von Fremden mit sich brachte. Endlich aber gehört hierher auch das Eintreten in die Glasfabrikation, im Verein mit Dr. Schott, was ich vorher schon unter einem ganz anderen Gesichtspunkt erwähnte. Unter Gesichtspunkt der Geschäftspolitik, die darauf ausging, die neue Produktionsstätte für das wichtigste Urmaterial des Optikers, das Glas, in räumlichen und persönlichen Zusammenhang mit der Optischen Werkstätte zu bringen, ist die Begründung des Glaswerks als einer Tochteranstalt der letzteren sogar der bedeutsamste Akt der organisatorischen Arbeit der zweiten Periode, wie sich in der Folge gezeigt hat; er war aber auch der schwierigste hinsichtlich der Entschließungen, weil das neue Unternehmen

damals als ein kecker Sprung ins Dunkle sich darstellen mußte, mit beträchtlicher Gefahr großen wirtschaftlichen Mißerfolges verknüpft.

Auch die Fortsetzung der inneren wirtschaftlichen und technischen Arbeit im Verfolg des ursprünglichen Programms hat in der jetzt betrachteten Periode, dem vierten Jahrzehnt, noch wichtige Fortschritte gebracht, sogar erst diejenigen Fortschritte, in welchen der Gedanke der rationellen Konstruktion des Mikroskops seine eigentliche Bewährung und die Anerkennung unbestrittenen Erfolgs gefunden hat. Hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Fortentwicklung des Ganzen treten aber selbst diese Fortschritte durchaus zurück hinter der organisatorischen Tätigkeit, die den Übergang der Werkstätte in die Wege des Großbetriebs vermittelt hat. Nur einer von den Arbeiten optischen Interesses muß neben wirtschaftspolitischen Bestrebungen dieser Periode besonders gedacht werden, weil sie zum Unterschied von den anderen gleichfalls außerhalb des Gedankenkreises der ersten Periode liegt und also einen neuen Anfang bedeutet hat: nämlich das Eintreten in diejenigen Aufgaben der Optik, die auf die Anwendung der photographischen Methoden für Zwecke der mikroskopischen Beobachtung, die Mikro-Photographie, Bezug haben.

Auch dieser Schritt, die Betätigung in den Konstruktionen für mikrophotographische Zwecke, ist aus der persönlichen Tätigkeit von Roderich Zeiss hervorgegangen. Die Ergebnisse seiner gegen Mitte der 80er Jahre unternommenen selbständigen Studien auf diesem Gebiet sind die Grundlagen, auf denen auch heute noch fortgearbeitet wird; und seine Darstellung der Methodik der mikrophotographischen Beobachtung ist, wenn auch einzelnes inzwischen überholt wurde, in der Hauptsache immer noch das Beste, was als Anleitung für diese Art von mikroskopischer Arbeit geboten werden kann.

So hat also die grundlegende Arbeit der drei ersten Jahrzehnte, die ihre Ausgangspunkte in den Ideen und Plänen von Zeiss Vater hat, in der Zeit, da dessen persönliche Einwirkung auf die Fortentwicklung der Werkstätte allmählich zurücktrat, noch eine erfolgreiche Fortsetzung und wichtige Ergänzungen in der Tätigkeit des Sohnes gefunden. Auch seinem Wirken ist eine ehrenvolle Stelle in der Geschichte der Optischen Werkstätte gesichert und seinen besonderen Diensten die dankbare Anerkennung derer, die die Angelegenheiten unseres Instituts auf von ihm angebahnten Wegen weiter zu führen haben.

Noch zum dritten Male zeigt die Geschichte unserer Werkstätte deutliche Marksteine einer neuen Entwicklungsphase. Denn auch im letzten, fünften Jahrzehnt treten, neben dem Fortspinnen aller der Fäden, die in der Arbeit der vorangehenden Perioden angeknüpft worden sind, wiederum neue Aufgaben hervor, die, ganz außerhalb des bewußten Gedankenkreises dieser früheren Perioden gelegen, der Arbeit des letzten Jahrzehnts ihr besonderes Gepräge verleihen. Der Vorgänge, die in diesem Sinn aus der Fortentwicklung des vorher Begonnenen heraustreten und die ich deshalb hier noch zu erwähnen habe, sind es drei: die planmäßige Ausdehnung des Arbeitsfeldes der Werkstätte; die Regelung des Rechtsverhältnisses ihres Personals und die Umwandlung der äußeren Verfassung der Firma durch ihre Überleitung an einen unpersönlichen Inhaber.

Das Arbeitsgebiet der Firma ist bis in den Anfang des fünften Dezenniums, also bis gegen Ende der 80er Jahre hinein, fast gänzlich auf die Mikroskopie beschränkt geblieben, auch nachdem sie längst ein Großbetrieb mit fabrikatorischer Arbeitsorganisation geworden war und die Ziffer ihres Personals schon bald die 400 erreicht hatte. [Nur ein kleines von jenem Gebiet abseits liegendes Feld des Instrumentenbaues ist dabei mehr nebenher, noch gepflegt worden, durch die fortgesetzte Anfertigung solcher Instrumente, die ursprünglich für Zwecke der eigenen Arbeit und die mit ihr verknüpften Studien hergestellt worden waren.]

In mehreren Rücksichten ist diese lange festgehaltene Einseitigkeit der Betätigung und die mit ihr verbundene strenge Konzentration der Interessen für die Intensität des Fortschrittes und die innere Befestigung des Ganzen zweifellos wohlthätig gewesen. Ebenso wichtig aber ist es zweifellos für die Sicherung und die Fortentwicklung des Ganzen, daß jene Beschränkung des Arbeitsfeldes auch noch zur rechten Zeit hat aufgehoben werden können. Denn auf die Dauer hätte sie nicht fortbestehen dürfen, ohne die Zukunft des Instituts ernstlich in Frage zu stellen. Schon unter dem Gesichtspunkt des

wirtschaftlichen Interesses und des Interesses der zahlreichen Personen, die allmählich von dem gedeihlichen Fortbestehen der Werkstatt abhängig geworden waren, mußte die eine Spezialität als eine viel zu schmale Basis für die Stabilität des Unternehmens erscheinen. Wenn es dafür eines Beweises bedürfte, so wäre auch dieser in den Erfahrungen der letzten Jahre inzwischen schon erbracht.

Aber noch unter einem ganz anderen - und wie ich glaube sogar wichtigeren - Gesichtspunkt bedeutete die enge Begrenzung des Arbeitsfeldes eine Gefahr. Innerhalb eines so beschränkten Aufgabenkreises muß zu irgend einer Zeit einmal eine Periode der Stagnation eintreten, weil Gedanken, die längere Zeit treibende Kraft betätigt haben, einmal ausgelebt und erschöpft sein werden. Was als Ganzes in eine solche Periode der Stagnation gerät, verfällt fast rettungslos innerer Verflachung und dauerndem Verlust der tieferen Triebkräfte. Nur aus einer Mannigfaltigkeit von Aufgaben, und zwar von Aufgaben, die in verschiedenen Interessen wurzeln, kann ein Unternehmen fortgesetzt die neuen Anregungen und Antriebe schöpfen, die, wenn auch einzelnes zeitweilig stagniert, doch dem Ganzen das höhere Niveau der Tätigkeit und Triebkräfte neuen Fortschrittes erhalten.

Das schließliche Durchdringen dieser Erwägungen hat die Bestrebungen veranlaßt und geleitet, die eine planmäßige Ausdehnung des Arbeitsfeldes auf ganz verschiedene Gebiete der praktischen Optik im Laufe des letzten Jahrzehnts herbeigeführt haben. |Dabei hat noch die besondere Rücksicht mitgesprochen, innerhalb der eigenen Tätigkeit eine Gegenwirkung zu gewinnen gegen die natürliche Routinetendenz der fabrikatorischen Arbeitsform - durch Pflege gerade solcher Interessen des Instrumentenbaues, die nicht auf vielfältige Reproduktion gleichartiger Erzeugnisse hinführen. | So sind, nach mancherlei inneren Vorbereitungen, seit dem Ausgang der 80er Jahre zu dem alten Betriebe nach und nach noch drei neue Betriebsabteilungen hinzugekommen, die nach ihren wissenschaftlichen und technischen Grundlagen und teilweise auch in ihren merkantilen Angelegenheiten ganz verschiedenen Zweigen der praktischen Optik angehören: der Bau optischer Meßinstrumente - in Ausdehnung der früher nur nebenbei betriebenen Spezialarbeiten dieser Art - die Konstruktion der Linsensysteme für die Photographie und die Herstellung von terrestrischen Fernrohren. Und wir hoffen jetzt, daß, noch bevor das nächste Jahr vorübergeht, unsere Werkstatt auch beteiligt sein werde am Bau astronomischer Fernrohre¹³, und daß damit ihr Arbeitsgebiet seine natürliche Ergänzung finde durch die Betätigung auch an denjenigen Aufgaben des Instrumentenbaues, aus welchen die praktische Optik die frühesten und kräftigsten Antriebe zum Herauswachsen aus der Kunst des ehrsamem Brillenschleifers, der ihr erster Vertreter war, empfangen hat. So wäre alsdann gerade mit Vollendung des ersten 50jährigen Lebensabschnittes unseres Institutes auch der Kreislauf vollendet, der die Arbeit von Carl Zeiss in der naturgemäßen Entwicklung der in ihr enthaltenen Anlagen schließlich in das eigene Arbeitsfeld seines großen Vorgängers FRAUNHOFER zurückleitet.

Das Tempo aber, in welchem diese äußere Erweiterung der Tätigkeit sich vollzog, ist außer durch naheliegende praktische Gründe auch noch durch eine besondere selbstaufgelegte Rücksicht beschränkt worden, die auf gemeinsame Interessen des ganzen Industriezweiges sich bezieht - ähnlich dem Gedanken, der seinerzeit alle Beteiligten bestimmt hat, die Verbesserung des optischen Glases, als der Grundlage für alle Fortschritte der Optik, ohne jeden Vorbehalt zugunsten der hiesigen Werkstatt, in den Dienst der Gesamtheit zu stellen.

Unser Eintreten in neue Betriebszweige mußte nämlich unvermeidlicherweise uns in Wettbewerb bringen mit anderen, denen wir bis dahin nicht als Konkurrenten gegenüberstanden. Es sollte nun dieser neue Wettbewerb niemals darin bestehen, daß wir jenen anderen etwa Terrain streitig machten, welches sie ihrerseits urbar gemacht hatten und mit Erfolg bebauten; er sollte vielmehr nur in dem Maß eintreten, als wir neues, bis dahin nicht bebautes Terrain in dem gemeinsamen Arbeitsfeld unsererseits urbar machen konnten und so dieses gemeinsame Arbeitsfeld entsprechend dem

¹³ [Diese Hoffnung hat sich zur angegebenen Zeit erfüllt.]

wachsendem Umfang unserer eigenen Beteiligung erweiterten. Dieser Richtschnur gemäß durften wir in neue Gebiete der praktischen Optik nur eintreten mit solchen Erzeugnissen, die, aus unserer eigenen Arbeit hervorgegangen, überhaupt nicht oder nicht in gleicher Art schon von anderen hergestellt waren. Daß wir aber andererseits diejenigen Neuerungen, die wir aus unserem Ideenkreis gewinnen, auch ganz in den Dienst der vorher dargelegten Geschäftspolitik stellen wollen, liegt nicht nur im strengsten Sinn in den Grenzen berechtigten Eigeninteresses, sondern ist auch sachlich durchaus geboten. Denn, wie vielfältige Erfahrung lehrt, hat der Fortschritt, der durch Neues möglicherweise erreicht ist, nur dann bestimmte Aussicht, wirklich sich Geltung zu verschaffen, wenn der Urheber selbst ihn zu vertreten in der Lage ist.

So viel über den ersten Punkt. Der zweite, die Regelung der Rechte und Interessen der arbeitstätigen Personen zum Inhaber des Unternehmens, wie sie im Laufe dieses letzten Jahrzehnts sich gestaltet hat, steht nicht unter Gesichtspunkten innerer Geschäftspolitik, sondern durchaus unter Gedanken des allgemeinsten sozialen Interesses.

Die immer zunehmende Zahl derer, die in ihrer ganzen bürgerlichen und wirtschaftlichen Existenz von unserem Unternehmen abhängig wurden und die daraus in concreto ersichtliche Bedeutung, welche die Organisation der Großindustrie für die Gemeinden und für das Staatswesen gewonnen hat, mußte denen, welche zum Aufbau einer solchen Organisation mitgewirkt hatten, mehr und mehr die Verantwortung zum Bewußtsein bringen, unter die solche Mitwirkung sie stellt, Diese mußten sich sagen, daß ihre wirtschaftliche Tätigkeit, wenn auch gesetzlich sie jetzt noch fast ganz als reine Privatsache gilt, wegen ihrer einschneidenden Wirkung auf das Wohl und Wehe vieler und ihrer offenkundigen Beziehung auf allgemeine Volksinteressen, in Wahrheit schon längst eine wichtige öffentliche Funktion im großen Volksorganismus geworden ist: gewissermaßen der Auftrag, in der Organisation und Leitung der gemeinsamen Arbeit vieler mitzuarbeiten an der Organisation und Leitung der wirtschaftlichen Tätigkeit des ganzen Volkes. Damit aber ergab sich von selbst die Anerkennung der grundsätzlichen Forderung: daß die Betätigung der leitenden Funktion des Unternehmers in der Großindustrie nicht in erster Reihe unter Rücksichten des eigenen Vorteils oder des Interesses einzelner stehen dürfe, sondern in erster Reihe geübt werden müsse unter den Rücksichten, welche das soziale Interesse der staatlichen Gemeinschaft fordert.

[Unter diesem obersten Gedanken hat die spezielle Richtschnur für die in unserem Kreis allmählich angebahnte Ordnung des Verhältnisses zwischen Personal und Unternehmer durch zwei Erwägungen sich bestimmt, von denen die eine auf die persönlichen Beziehungen, die andere auf das wirtschaftliche Verhältnis ausgeht. Die erste ist: Indem die neuere Wirtschaftsentwicklung unabänderlich das selbständige Kleingewerbe auf den meisten Arbeitsgebieten immer weiter zurückdrängt und damit unvermeidlich einen immer größer werdenden Teil des ganzen Volkes unter wirtschaftliche Abhängigkeit von den Industrieunternehmungen bringt, bedroht sie die Grundlagen eines gesunden Volkstums, wenn dieser Prozeß zur Folge hat, fortgesetzt eine immer wachsende Mehrheit des Volkes auch in persönliche und bürgerliche Abhängigkeit von der kleinen Minderheit der selbständig bleibenden Personen zu setzen, jene Mehrheit auch menschlich und bürgerlich unfrei zu machen und so den größeren Teil des Volkes auf eine Zwischenstufe zum Helotenturm herabzudrücken. Also: Garantien gegen den Mißbrauch der wirtschaftlichen Abhängigkeit zur Beschränkung der persönlichen und bürgerlichen Freiheit der Unselbständigen durch die Unternehmer und ihre Organe.

Die zweite Erwägung ist: Indem die wirtschaftliche Unselbständigkeit für die große Mehrheit in vielen Rücksichten die Bedingungen des äußeren Fortkommens gegenüber den Verhältnissen, die früher die kleingewerbliche Einzelarbeit darbot, verschlechtert, bedroht zum Schaden des ganzen Volkes die jetzige Wirtschaftsentwicklung die arbeitenden Volkskreise mit zunehmender Verschlechterung ihrer relativen Lebenslage, wenn ihnen nicht auch Anteil an dem wirtschaftlichen Vorzug der neuen Arbeitsform eingeräumt wird. Die Großindustrie hat aber in der Kraft der Organisation, durch welche das planmäßige und stetige Zusammenarbeiten vieler sich vom bloßen Nebeneinanderarbeiten vieler unterscheidet, eine spezifische Quelle des Mehrertrags menschlicher Tätigkeit, einen dritten Wirtschaftsfaktor neben Arbeit und Kapital, der den Wirtschaftsertrag des organisierten Ganzen erhöht

über die Summe der möglichen Arbeitserträge aller mittätigen Personen in der Einzelarbeit und des marktgängigen Äquivalents der Kapitalnutzung. Also: Einrichtungen, durch welche dieser spezifische Überschuß aus der Organisation, der eigentliche Unternehmergewinn, seiner natürlichen sozialen Aufgabe dienstbar wird, das wirtschaftliche Niveau der in organisierter Arbeit tätigen Personen höher zu stellen, als es in selbständiger kleingewerblicher Arbeit sein könnte¹⁴.|

Die hier bezeichneten sozialen Bestrebungen haben die Regeln und Maximen des praktischen Handelns in unserem Kreis schon seit längerer Zeit wesentlich bestimmt. In die Erscheinung getreten sind sie zuerst in dem vor acht Jahren erlassenen gemeinsamen Pensionsstatut der Optischen Werkstätte und des Glaswerks, durch welches, im Gegensatz zu den Pensionseinrichtungen in der Privatindustrie, den Angehörigen beider Betriebe vertragsmäßiger Anspruch auf Pension nicht gegen das Vermögen einer Pensionskasse, sondern gegen das Vermögen der Firma selbst eingeräumt, der Unternehmer also grundsätzlich verpflichtet wurde, in seiner ganzen Wirtschaftsführung dem normalen Verbrauch der menschlichen Arbeitskraft in ganz gleicher Art Rechnung zu tragen wie der Amortisation seiner leblosen Betriebsmittel. Den äußeren Abschluß haben jene Bestrebungen kürzlich in dem Statut der Carl Zeiss-Stiftung gefunden, dessen einschlägige Abschnitte die bisher praktisch geübten Regeln, unter Ergänzung derselben in den Einzelheiten, nunmehr kodifizieren und so zu ständigen Rechtseinrichtungen unserer Firma machen.

Mit einigen Worten habe ich endlich auch der dritten Arbeit dieses letzten Jahrzehnts, der Umwandlung der äußeren Verfassung der Firma, zu gedenken, die teilweise unter denselben Gesichtspunkten wie das eben Besprochene gilt.

Es ist eine fast typische Erscheinung der neueren Wirtschaftsentwicklung geworden, daß Industrieunternehmungen, wenn sie eine gewisse äußere Größe überschritten haben, von den persönlichen Inhabern aufgegeben und - ausnahmsweise in Genossenschaften - gewöhnlich in Aktiengesellschaften oder ähnliche Formen übergeleitet werden. Der Vorgang wird fast regelmäßig gerechtfertigt mit dem Hinweis auf die Bedenken und Gefahren, die bei großen Unternehmungen, die hohe Anforderungen an einsichtsvolle Leitung stellen, aus der Abhängigkeit von den persönlichen Eigenschaften und Fähigkeiten des zufälligen Besitzers sich ergeben und aus der Unberechenbarkeit der Umstände, die den Besitzwechsel bestimmen. |Wenn man davon absieht, daß diese Umwandlung des persönlichen Besitzes in unpersönlichen Kollektivbesitz gewöhnlich ganz einseitig nur der besseren Sicherung des in den Unternehmungen investierten Kapitals dienen will und gewöhnlich auch zu ganz einseitiger Herrschaft seiner Interessen führt, und wenn man ferner absieht von dem odiosen Beigeschmack, den das Gründerwesen dadurch gewinnt, daß der glückliche Vorbesitzer fast immer seine problematischen Anwartschaften auf zukünftige Nutznießungsvorteile zum voraus kapitalisiert sehen will - ist jene Tendenz des Unpersönlichwerdens der großen Industriebetriebe eine im großen und ganzen wohl erfreuliche Erscheinung. Denn unter dem mancherlei Widersinnigen, was die heutige Wirtschaftsordnung einschließt, ist das Widersinnigste doch wohl dieses: daß das Wohl und Wehe von beliebig vielen Menschen und ein vielleicht wertvolles Stück des Nationalvermögens, das durch die Arbeit anderer geschaffen wurde, unter dem Titel der Ausübung zufälligen Eigentumsrechts in die Hand von Personen kommen kann, die vielleicht ganz unvorbereitet oder unfähig zu irgend einer verantwortlichen Tätigkeit sind. Angesichts dieser Gefahr ist es immerhin schon ein Fortschritt, wenn die Verteilung des Eigentums auf eine große Anzahl von Personen, von denen keine viel zu sagen hat, die Wahrscheinlichkeit eröffnet, aus dem Unverstand der einen und der Klugheit der anderen dauernd ein erträgliches Mittelmaß von Verstand gesichert zu sehen.

Auch in unseren Angelegenheiten hat ein ähnlicher Vorgang und aus ähnlichen Gründen sich vollziehen müssen. Nur konnte dabei, gemäß den vorher angedeuteten Rücksichten sozialen

¹⁴[Beim mündlichen Vortrag hatte ABBE, unter Weglassung der obigen Abschnitte in ||, gleich fortgefahren: "Ohne hier die besonderen Erwägungen anzuführen, die unter diesem obersten Gesichtspunkt das Vorgehen zu leiten hatten, erwähne ich nur, daß die hier bezeichneten..... wesentlich bestimmt haben."]

Interesses, das Unpersönlichwerden des Inhabers weder durch Genossenschaftsbildung unter den zeitweilig tätigen Personen herbeigeführt werden, noch durch unpersönliche Gestaltung des bloßen Eigentums an den Betriebsmitteln. Das eine würde die Zukunft unter die Herrschaft der augenblicklichen, ephemeren und zum Teil disparaten Interessen der zufällig mittätigen Personen gestellt haben, das andere unter die Herrschaft des sichmehrwollenden Geldes. Beim einen wie beim anderen würden zum Herrn Elemente geworden sein, die im Organismus des Ganzen in Wahrheit nichts anderes sind als die dienenden Glieder, durch deren geordnete und planmäßige Vereinigung die Organisation ihre spezifische wirtschaftliche Kraft gewinnt, die sie zu einem dritten Wirtschaftsfaktor macht, neben Arbeit und Kapital - die Kraft, die persönliche Arbeitstätigkeit aller einzelnen und die Mitarbeit der toten Arbeitsmittel in ihrem wirtschaftlichen Wert weit zu erhöhen über den Wert, den alles an sich, außerhalb des organisierten Ganzen, in der Vereinzelung hätte.

So ist nun - vielleicht zum erstenmal - unternommen worden, in unseren Angelegenheiten diesen dritten Wirtschaftsfaktor, die Organisation als solche, zum Träger eines privaten Industrieunternehmens zu machen. Sie, ihrer Natur nach etwas Unpersönliches, hat in der Form der Stiftung, der selbständigen juristischen Person, die Rechte und die Handlungsfähigkeit einer lebendigen Person erhalten sollen. So repräsentiert also der jetzige Inhaber der Firma nicht die ephemeren Interessen aller in ihrem Umkreis mittätigen Personen - die von Jahr zu Jahr wechseln - und nicht die Interessen des in ihrem Betrieb investierten Kapitals - das dem Inhaber gar nicht zu gehören braucht und auch jetzt nur teilweise ihm gehört; er repräsentiert vielmehr den Inbegriff alles dessen, was die Tätigkeit des Ganzen fortgesetzt und wesentlich unterscheidet von dem bloßen Nebeneinanderarbeiten vieler einzelner und dem mechanischen Lauf der Maschinen: die Summe der technischen und wirtschaftlichen Erfahrung, die ein halbes Jahrhundert angesammelt hat, die Kräfte aus der Kontinuität aller Aktionen, die Summe technischer Schulung in aller Arbeit, das planmäßige Ineinandergreifen der Tätigkeit aller einzelnen, die nachwirkende Kraft der Leistungen aller Vorgänger, lebender und verstorbener - also sozusagen das ganze geistige Kapital, das in einer hochentwickelten Organisation durch die stetige Arbeit vieler in diesen 50 Jahren zusammengebracht ist und der folgenden Generation überliefert werden soll.

Die Leitung des Unternehmens durch den unpersönlichen Inhaber soll also grundsätzlich ihren Rechtstitel haben in dem Eigentum an dem geistigen Betriebsfonds der Organisation - und die persönlichen Organe, durch die jener seine Funktion ausübt, sollen so als die Vertreter der Organisation erscheinen, also der dauernden Interessen des Ganzen gegenüber allen Elementen, die darin in Verein getreten sind. Das ist der Sinn der Einrichtungen, welche die jetzige Verfassung der Firma ausmachen.

Der Umstand, daß in diesem letzten Abschnitt der Geschichte unseres Instituts die Initiative wesentlich mir selbst und meinen gegenwärtigen Mitarbeitern zugefallen ist, hat mich nicht abhalten dürfen, die bewegenden Ideen auch dieses letzten Abschnittes in gedrängtem Umriss hier zu kennzeichnen. Der Verzicht hierauf würde nicht nur das geschichtliche Bild der 50jährigen Entwicklung in wesentlichen Punkten unvollständig gemacht, sondern auch jede Gelegenheit abgeschnitten haben, heute des wichtigen Anteils zu gedenken, den auch andere an dem jetzt Erreichten haben und an dem, was etwa die Zukunft als seine Erfolge zeitigen möchte. Ich rede hier nicht von denen, die in täglicher gemeinsamer Arbeit die Mühen und die Sorge dieser letzten Jahre mit mir geteilt haben - ohne deren hingebende, zum Teil aufopferungsvolle Mitarbeit die neuen Aufgaben, vor welche dieses Jahrzehnt uns gestellt hat, überhaupt nicht hätten bewältigt werden können. Sie haben das Bewußtsein unmittelbaren Anteils an dem jetzt Bestehenden. Wohl aber ziemt es sich, zum Eintritt unseres Instituts in das zweite halbe Jahrhundert seiner Tätigkeit ausdrücklich derer zu gedenken, welche, außerhalb unseres engeren Kreises stehend, die Erfüllung gerade der letzten Aufgaben in besonderem Maße erleichtert und gefördert haben.

Dank der verständnisvollen Teilnahme, mit welcher S. königl. Hoheit unser allverehrter Großherzog und der seinem hohen Beruf leider so früh entrissene Erbgroßherzog Carl August die Bestrebungen begleiteten, die auf Befestigung und Pflege des in unserer Stadt zur Blüte gelangten Zweiges feintechnischer Industrie abzielten, hat die Verfassung der Carl Zeiss-Stiftung sich sozusagen

anlehnen dürfen an die Institutionen des Staates, um dieser Verfassung, unbeschadet voller Bewegungsfreiheit der Stiftung, einen festeren Halt zu verschaffen, als eine rein private Organisation hätte gewähren können. Das warme Interesse aber, welches außer den genannten fürstlichen Herren auch der frühere Staatsminister Gottfried Stichling und der ihm nachfolgende Chef des Großherzogl. Kultus-Departements Adolf Guyet der Absicht entgegenbrachte, die Unternehmungen der jetzigen Carl Zeiss-Stiftung Zwecken des Gemeinwohls direkt dienstbar zu machen, hat alle Schwierigkeiten und Bedenken überwinden lassen, die zur entscheidenden Zeit angesichts mancher damals noch prekärer Umstände jener Anlehnung entgegenstanden. Beide Männer, denen unser Staatswesen und zumal unsere Hochschule in vielem zu Dank verpflichtet ist, sind nun auch schon heimgegangen. Unter den Lebenden aber sind noch die zwei, welche an dem Ausbau unserer Einrichtungen im einzelnen persönlich am meisten beteiligt waren: der Kurator unserer Universität, Geh. Staatsrat Eggeling, dessen altbegründete freundschaftliche Beziehung zu meiner Person zu allem die ersten Wege geöffnet, dessen teilnehmender Rat auf alles bedeutsamen Einfluß geübt hat - und der damalige Chef des Großherzogl. Finanzdepartements, wirklicher Geh.-Rat Rothe. Er, der erste Stiftungskommissar der Carl Zeiss-Stiftung, hat nunmehr durch länger als 5 Jahre hin die Funktion geübt, die gemäß der Verfassung der Stiftung als der praktisch wichtigste Ausfluß aus ihrer Anlehnung an die Staatseinrichtungen angesehen werden muß. Er hat damit die Wege anbahnen und befestigen helfen, auf welchen die Angelegenheiten unseres Unternehmens in Zukunft zu leiten sind - auf welchen er auch hoffentlich noch für recht lange Zeit seine wertvolle Mitwirkung wird fortsetzen können. Ihm aber steht noch ein besonderer Anteil auch an der Gestaltung der jetzigen Einrichtungen selbst zu. Denn sein weitausblickender Rat hat die früher bezeichneten Bestrebungen zuerst in die Richtung gelenkt, in welcher der entscheidende Schritt nachher geschehen konnte: die Konstituierung der selbständigen juristischen Person als Träger der hiesigen Unternehmungen. So ist er in diesem Sinn, wie Freund Schott in einem anderen Sinn, Mitbegründer der Carl Zeiss-Stiftung geworden.

Ihnen allen, die ich hier nannte, die außerhalb unseres eigenen Kreises die aufbauende Arbeit des letzten Jahrzehnts gestützt und gefördert haben, sei am heutigen Tag warmer und aufrichtiger Dank im Namen derer dargebracht, die an dieser aufbauenden Arbeit im Innern beteiligt waren.

So bin ich nun in meiner rückwärts schauenden Betrachtung an dem Punkt angelangt, wo das Vergangene in das Zukünftige einmündet, das Geschehene dem Kommenden die Hand reicht. Ich würde hier schließen können, wenn nicht gerade die Gedanken der letzt betrachteten Periode eine besondere Beziehung hätten auf die Grundlagen der zukünftigen Fortentwicklung des Werkes, dem unsere Betrachtung gilt. Sie fordern also direkt dazu auf, dem Rückblick auf das Vergangene noch einen Ausblick auf die Zukunft folgen zu lassen - nicht um ihren Schleier vorwitzig zu lüften, sondern um uns zu deutlicherem Bewußtsein zu bringen, welche besonderen Ansprüche die Zukunft an diejenigen stellen wird, die in unserem Kreis ihren Aufgaben werden zu dienen haben.

Wir dürfen uns nicht verhehlen, daß diese Ansprüche in mehreren Punkten strengere sind, als auf dem Gebiet praktischer Tätigkeit der Regel nach an die Personen und ihre Leistungen jetzt gestellt werden. Die Unterordnung der Wirtschaftsführung der Carl Zeiss-Stiftung unter größere soziale Aufgaben legt ihren Betrieben Pflichten und Lasten auf, die andere Industrieunternehmungen zur Zeit noch nicht zu erfüllen brauchen; und einstweilen ist es noch Sache nicht der Gewißheit sondern nur der Annahme, daß der Vorteil der Elimination des Nutznießung suchenden Kapitalisten oder Unternehmers aus dieser Wirtschaftsführung auch auf die Dauer das ausreichende Äquivalent für jene größeren Lasten sein werde.

Was aber schwerer ins Gewicht fällt und vielen Sorge macht, ist die Notwendigkeit, aus unserem Wirkungskreis manches ausschließen zu müssen, was zur Zeit meist für unentbehrlich in industriellen Unternehmungen angesehen wird - namentlich bei der Regelung der Rechte und Interessen der verschiedenen Personengruppen innerhalb der Organisation. Wenn die Einrichtungen der Carl Zeiss-Stiftung nicht in sich widerspruchsvoll bleiben sollten, mußten insonderheit den leitenden Personen in allen Stufen der inneren Tätigkeit manche Vorzüge und Vorteile vorenthalten werden, welche in der Großindustrie öfters als die eigentlich wirksamen Triebfedern erfolgreicher Betätigung gelten. Infolgedessen muß unsere Organisation auf Kräfte und Eigenschaften der Menschen zählen, an deren

genügende Häufigkeit nicht alle glauben wollen: weniger Selbstsucht, mehr Gemeinsinn - weniger äußerer Ehrgeiz, mehr Sinn für den inneren Wert menschlicher Arbeit - weniger Gehorsam, mehr freie bewußte Pflichterfüllung und einiges mehr - und wer möchte bestreiten, daß der im Nachteil ist, der in nicht ganz gangbarer Münze rechnet?

Keiner aber, der es unternimmt, in seinen Bestrebungen dem jeweils Bestehenden und Geltenden einen kleinen Schritt voranzukommen, darf sich vermessen, etwas Erreichten zu können, wenn er dabei dauernd in Gegensatz bliebe zu den herrschenden Ideen seiner Zeit. Was dauernd vereinzelt bliebe, wird sicher einmal vom breiten Strom mitgenommen.

Die Hoffnung des Gelingens ist also in diesem Fall die Hoffnung, auf den Erfolg der Bestrebungen der vielen anderen, die in unserer Zeit darauf ausgehen, auch die Wirtschaftstätigkeit der Völker sozialen und sittlichen Ideen unterzuordnen, - also die Erwartung: daß aus diesen Bestrebungen der Zeitgenossen, trotz der heutigen großen Divergenz ihrer Wege, doch allmählich eine gemeinsame Resultante sich ergeben werde, kräftig genug, um die Denkungsart der Menschen und die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Einrichtungen in der Richtung auf jenes Ziel zu beeinflussen und so die zeitweilige Isolierung rechtzeitig wieder aufzuheben.

Sollte aber diese Erwartung sich nicht erfüllen, sollte die hochentwickelte äußere Kultur des 19. Jahrhunderts schon dem unabwendbaren Verhängnis verfallen sein, endgültig auslaufen zu müssen in einen immer wüster werdenden Kampf rein selbstsüchtiger Interessen, so könnte es freilich geschehen, daß Einrichtungen, die auf die Wirksamkeit edlerer Kräfte gerechnet haben, gerade deswegen noch etwas früher zugrunde gehen müssen, als auch das andere seinen wohlverdienten Untergang findet, was wüstem Kampf vollkommener sich angepaßt erhalten hat. Und dann könnte es schon kommen, daß die weltklugen, die praktischen Leute wieder einmal Recht behielten und eine gewisse Zeitlang sagen dürften: seht die Toren, die nicht im breiten Strom mitschwimmen wollten, weil seine Wasser trüb waren! Solchen Befürchtungen äußeren Mißerfolgen gegenüber darf es aber, wenn nicht jeder Antrieb des Fortschrittes lahm gelegt, jedes Bewußtsein sittlicher Verantwortung in den Menschen aufgehoben sein soll, keine andere Antwort geben, als das Wort des strengen Römers: die siegreiche Sache hat den Göttern gefallen, die besiegte Cato!

In unseren Verhältnissen liegt jedoch erfreulicherweise heute nichts, gar nichts, was darnach angetan wäre, an das Gekrächze der Raben zu erinnern. Ganz im Gegenteil - die äußere und innere Lage unseres Instituts hat noch zu keiner früheren Zeit so großes Vertrauen in die Zukunft gerechtfertigt, wie wir heute es haben dürfen. Gar nicht zu reden davon, daß die letzten Jahre seine wirtschaftlichen Grundlagen schon in einem Maß konsolidiert haben, wie es gewiß nur bei wenigen Unternehmungen der Privatindustrie erreicht sein wird, und daß auch seine innere Organisation jetzt viel besser ausgebaut und befestigt ist, als es noch vor wenigen Jahren sein konnte - vor allem liegen auch erfreuliche Anzeichen dafür vor, daß der Geist, in dem die Personen zusammenzuwirken sich gewöhnt haben, den Anforderungen entgegenkommt, die unsere Organisation zu stellen hat. Denn mit unverhelter Genugtuung darf ich es aussprechen, daß die Firma Carl Zeiss in allen Schichten ihres Personals, von den obersten Beamten bis zum schlichten Arbeiter, eine sehr große Zahl von solchen besitzt, die mit voller persönlicher Hingabe ihren Aufgaben obliegen, viele weit über das Maß dessen hinaus, was man als pflichtmäßige Leistung fordern könnte. Auch ist in dem unvermeidlichen Interessenstreit, der im Zusammenarbeiten vieler fortgesetzt zum Austrag kommen muß, die Firma durchaus verschont geblieben von solchen Streitformen, wie sie anderwärts die Beziehungen zwischen Prinzipal und Gehilfen, Unternehmer und Arbeiter öfters verbittern.

Aus all diesem darf vermutet werden, daß in weiten Kreisen meiner Mitarbeiter, die große Arbeiterschaft einbegriffen, bewusstes Verständnis für das Wohl des Ganzen und Bereitwilligkeit zu steter Rücksichtnahme auf dessen Interesse sich schon eingebürgert haben. Und hierauf vor allem gründet sich die Hoffnung, daß die Einrichtungen der Carl Zeiss-Stiftung, auch wenn sie etwa eine zeitlang gewisse Sonderheiten im Vergleich zum allgemein Geltenden behalten, eine Zeitlang in einer gewissen Isolierung verbleiben müßten, die Nachteile solcher Umstände zu überwinden fähig sein werden.

Sie, meine Mitarbeiter, aber darf ich heute wohl ausdrücklich auf die Bedeutung hinweisen, die in diesem Zusammenhang Ihre Stellungnahme zu unseren Einrichtungen für die Erhaltung und die gedeihliche Fortentwicklung unseres Instituts gewinnt. Keine Einrichtung kann eitel Harmonie zwischen den Interessen und Wünschen aller herstellen wollen. Auch in unserer Organisation kann es sich nicht darum handeln, die natürlichen Unterschiede und Gegensätze der verschiedenen Interessen aufzuheben oder zu verdecken, sondern nur darum, im Rahmen geordneter Einrichtungen sie immer von neuem in vernünftiges Gleichgewicht zu setzen - die Interessen der einzelnen und der Gruppe zueinander und zu den dauernden Interessen der Gemeinschaft. Die Vertretung der Sonderansprüche aber darf dabei nicht das Bewußtsein dessen Verlieren, daß in dem richtig verstandenen Eigeninteresse jedes einzelnen und jeder Gruppe das dauernde Interesse des Ganzen immer eine wichtige Komponente bildet - damit jeder sich sage: nur ein Narr sägt den Ast an, auf dem er selbst sitzt.

Aber noch unter einem ganz anderen Gesichtspunkt sehe ich allen, die in unseren Arbeitsverband, sei es auch nur vorübergehend, eintreten, eine besondere Verpflichtung auferlegt, an die ich heute namentlich unsere Arbeiterschaft wohl ebenfalls erinnern darf. Wenn es, wie wenigstens viele meinen, eine Lebensfrage auch für unser Volk geworden ist, daß auf dem Weg friedlichen Fortschritts seine breiten arbeitstätigen Schichten für die Vertretung ihrer Interessen gegenüber denen anderer Stände bald den Schutz eines besseren Rechts finden, so wird es für eine Arbeiterschaft, die unter ein vorgeschrittenes Recht schon gekommen ist, eine Ehrenpflicht gegen die Gesamtheit der Standesgenossen, den praktischen Beweis zu erbringen, daß solches Recht durchaus vereinbar ist mit dem Fortbestand leistungsfähiger Arbeitsorganisation auch auf einem Tätigkeitsgebiet, das besonders hohe Anforderungen an wohlgeordnetes Zusammenwirken vieler stellen muß.

Wie ich schon sagte: ich sehe erfreuliche Anzeichen dafür, daß solche Rücksichten und Pflichten hier Verständnis finden.

So kann ich also meine heutige Betrachtung nun schließen mit dem Ausdruck der freudigen Hoffnung, daß nach abermals 50 Jahren ein anderer wiederum zu einem ähnlichen Rückblick auf die alsdann 100jährige Geschichte unseres Instituts Veranlassung haben werde; und daß dieser andere alsdann werde bezeugen können: die zweite Hälfte des 100jährigen Zeitabschnittes habe ein Geschlecht vorgefunden, gewillt und fähig, dasjenige zu erhalten, fortzusetzen und zur Entwicklung zu bringen, was durch die Arbeit der ersten Hälfte begründet wurde. Und dann werden alle die vielen freundlichen und ermunternden Wünsche ihre Erfüllung finden, die im Laufe der letzten Wochen von den allerverschiedensten Seiten uns zugegangen sind - von persönlichen Freunden der Firma und ihrer Mitarbeiter, von Vereinen, Korporationen und Instituten - Wünsche, die sämtlich zusammenstimmen mit dem Wunsch, unter welchem ich schon vor einigen Monaten das Statut der Stiftung meinen Mitarbeitern überreichte: daß die Optische Werkstätte Carl Zeiss auf den Grundlagen ihrer neuen Verfassung weiterhin blühen und gedeihen möge - zum Segen aller, die in ihren Verband eintreten, zum Dienste des Gemeinwohls, zur Ehre deutscher feintechnischer Industrie!

Anhang 1.

Der Gegensatz ist aber keineswegs, wie man zuerst vermuten wird, in dem ganz verschiedenen Maßstab der Konstruktionen an sich begründet, der das Verhältnis beider Dinge äußerlich wie das der Turmuhren zu den Taschenuhren erscheinen läßt. Selbst die technischen Bedingungen der praktischen Ausführung werden durch die Verschiedenheit der Dimensionen nicht so verschieden gemacht, wie es bei anderen technischen Erzeugnissen sein würde. Denn das hierfür Entscheidende, der Maßstab für die Genauigkeit der Formgebung, ist doch noch für beides trotz des Größenunterschiedes der gleiche, weil er für beides in der Wellenlänge des Lichts gegeben ist. Nur mittelbar hat auch der Unterschied der Größen eine, allerdings sehr bedeutsame Verschiedenheit in wesentlichen Bedingungen der Aufgabenstellung zur Folge. Beim Fernrohr kann wegen der Rücksichten auf die Dimensionen und Massen von vornherein nur ein System aus wenigen Elementen, 2 oder 3 getrennten Glasstücken, in Frage kommen; beim Mikroskop ist die Zahl der verwendbaren Elemente praktisch fast unbegrenzt. Infolgedessen hat im letzten Fall die Konstruktion einen Spielraum von Möglichkeiten und Abwandlungen, die im ersten gar nicht in Betracht kommen; das Mikroskop führt also auf eine viel allgemeinere Form der optischen Aufgaben. Ganz ausschlaggebend für den Gegensatz ist aber der antagonistische Zug der beiden Probleme im Theoretischen, also hinsichtlich der Grundlagen für die richtige und vollständige Vorausbestimmung des beabsichtigten Effekts. Dieser entspringt aus einem wesentlichen Unterschied in den Bedingungen der optischen Wirkung selbst; denn wenn auch in beiden Aufgaben im letzten und allgemeinsten derselbe physische Vorgang in Frage steht, ein gewisser Effekt aus der Lichtstrahlung der Gegenstände, der in beiden Fällen als Abbildung der letzteren erscheint, so bedeutet es doch, wie man jetzt weiß, einen ganz durchgreifenden Unterschied in wesentlichen Bedingungen für das Zustandekommen jenes Effekts, daß im einen Fall die großen und fernen Gegenstände, die das Fernrohr abbildet, in ihren Dimensionen außerordentlich hohe Multipla von der Länge der Lichtwellen darstellen, die kleinen und nahen aber, die das Mikroskop uns zeigen soll, in den Dimensionen auf die Größenordnung dieser Lichtwellen selbst herunterrücken.

Und dieser letztere Umstand, im Verein mit dem vorhererwähnten anderen Unterschied, bedingt nun, daß die Aufgaben der praktischen Optik nicht einem Grundproblem entsprechen, sondern zwei verschiedenen, deren Lösung dann aber auch den ganzen jetzigen Aufgabenkreis - wie er zurzeit in unserem Gesichtskreis liegt - erschöpft, andere speziell verschiedene Ausgangspunkte nicht mehr übrig läßt. Denn alles, was zwischen den beiden extremen Aufgaben liegt, wie namentlich die neuerdings sehr in den Vordergrund des Interesses gerückten Linsensysteme für photographische Abbildung, die das dritte, das Projektions-Problem, darstellen, führt immer teilweise auf das eine, teilweise auf das andere Grundproblem zurück, wie auch der Erfolg gezeigt hat. Zeiss hat nun unter demselben leitenden Gedanken: Bestimmung aller Elemente praktischer Konstruktionen durch erschöpfende Vorausbestimmung ihrer Wirkungen das zweite Grundproblem der praktischen Optik zur Behandlung gebracht und einstweiliger Erledigung entgegengeführt, wie 50 Jahre früher FRAUNHOFER das erste; er hat dadurch, indem er dessen Grundidee selbständig wieder aufnahm, dieser Idee das ganze Gebiet der Optik unterworfen. Das ist, wie ich glaube, der richtige Ausdruck zur Bezeichnung seines Verhältnisses zu dem großen Vorgänger.

Nur ganz kurz will ich die vorher angedeuteten, in beiden Entwicklungsgängen gemeinsamen drei Etappen des Fortschrittes noch betrachten, um auf die Unterschiede hinzuweisen, die der neue Ausgangspunkt an dem in den allgemeinen Zügen übereinstimmenden Fortgang mit sich gebracht hat.

Wie FRAUNHOFER - was übrigens erst viel später weiteren Kreisen bekannt wurde, lange nachdem Zeiss seine Arbeit begonnen hatte - die erste Grundlage seines Erfolges in einer durchgreifenden Verbesserung der Technik der optischen Arbeit sich geschaffen hat - in der Vervollkommnung der Arbeitsmethoden und namentlich in der Verfeinerung der Hilfsmittel zur Regelung und Kontrolle der praktischen Arbeit - so hat auch Zeiss an diesem Punkte sein Wirken begonnen. Er hat von Anfang an unter dem klaren Bewußtsein gestanden, daß die rationale Konstruktion des Mikroskops (in dem öfters erläuterten Wortsinn) viel höhere Anforderungen an die technische Arbeit zu stellen habe, als das damalige empirische Verfahren - daß sie viel exaktere Formgebung, viel strengeres Einhalten ziffernmäßig vorgeschriebener Maße in allen Elementen der Konstruktion verlangen müsse, als die

empirische Methode es nötig macht. Die letztere verlangt nur das Vermeiden grober Fehler; die kleinen bleiben innerhalb des Spielraums, den das empirische Ausprobieren des besten Erfolges nicht nur zuläßt, sondern sogar wünschenswert macht. Die richtige Ausführung eines in allen Einzelheiten durch Rechnung vorher festgestellten Linsensystems verlangt dagegen eine annähernd mathematisch genaue Verwirklichung aller vorgeschriebenen Formen und Maße, wenn nicht die ganze verstandesmäßige Vorarbeit ihren eigentlichen Zweck verfehlen soll. Dieses aber müßte eintreten, wenn sie aus einer Unsicherheit der technischen Formgebung und Dimensionsbestimmung noch solche Abweichungen von den theoretisch bestimmten richtigen Elementen übrig ließe, daß befriedigender Erfolg nur durch nachträgliches Zurückgreifen auf empirische Nachhilfe zu gewinnen wäre.

Für Zeiss hat es die klare Erfassung dieser neuen Aufgabe der Technik wohl erheblich erleichtert, daß er seine technische Schulung nicht in der Optik, sondern in der sog. Präzisionsmechanik empfangen hat - auf einem Arbeitsgebiet, in welchem der Sinn für strenge und exakte technische Arbeit eine bessere Erziehung fand, als außerhalb Münchens damals die Technik der Optiker bieten konnte. So ist denn vom ersten Anfang an sein Streben in seiner kleinen Werkstatt darauf gerichtet gewesen, die Geschicklichkeit der Hand, die für alle feinere Arbeit unentbehrlich ist, unter planmäßige strenge Kontrolle und.....[zu stellen].

Anhang 2.

Dank der Tüchtigkeit und dem unablässigen Eifer Löbers ist das erste Postulat für die Durchführung des leitenden Gedankens, die Verfeinerung der Technik, sehr früh schon erfüllt gewesen - viel früher, als die Erfüllung anderer ebenso wesentlicher Postulate auch nur annähernd ähnliche Fortschritte machen konnte. So hat denn diese verfeinerte Technik lange Jahre hin noch der alten Methode der Mikroskopkonstruktion dienen müssen, bei der Zeiss wohl oder übel einstweilen verbleiben mußte, weil die neue Methode wegen des Fehlens der übrigen Voraussetzungen noch nicht durchzuführen war. Für diese alte Methode aber war die exakte Formgebung, die keinen Spielraum für zufällige Abweichungen läßt, nicht nur kein Vorteil, sondern eher eine Beengung, weil sie die Möglichkeiten guten Gelingens verminderte, die beim empirischen Verfahren gerade eine schlechtere Technik in der Mannigfaltigkeit zufälliger Abweichungen der Konstruktionselemente offen hält. Durch viele Jahre hin hat in der Tätigkeit von Zeiss diese Diskordanz zwischen ihren Faktoren bestanden, die ihn tatsächlich in Nachteil setzte gegenüber den anderen, welche das alte empirische Verfahren rein und unverfälscht handhabten, nicht angekränkt durch die [vorauselenden Gedanken] aus einem fremdartigen Ideenkreis - ein Zustand, wieder vergleichbar einer Erscheinung in der organischen Natur: daß in den Jugendzuständen mancher Lebewesen öfters Organe sich finden, die aller Zweckmäßigkeit zu widersprechen scheinen, weil sie ihre richtige Funktion erst in einem späteren Entwicklungsstadium gewinnen. Nachdem andere Organe, denen sie in der Entwicklung vorauselten, nachgewachsen sind. Das Nachwachsen des noch fehlenden ergänzenden Organs entspricht nun der vorhererwähnten zweiten Etappe in der Entwicklung der gleichen Grundidee auf FRAUNHOFERs Wegen.

Wie bei FRAUNHOFER die neue Technik erst leistungsfähig wurde in Verbindung mit den von ihm geschaffenen neuen Grundlagen für eine erschöpfende theoretische Bestimmung der in Betracht stehenden Lichtwirkungen und zwar durch eine wesentliche Ergänzung der damaligen wissenschaftlichen Erkenntnisse der Optik, so ist auch in dem neuen Entwicklungsgang der weitere Fortschritt von der Lösung wissenschaftlicher Aufgaben getragen. Hier aber tritt nun die Bedeutung des Ausgangspunktes deutlich hervor. Zeiss selbst und diejenigen, welche hinsichtlich der theoretischen Aufgaben seine Mitarbeiter wurden, gingen von der als selbstverständlich erscheinenden Annahme aus, daß das Mikroskop-Problem im Grundsätzlichen durchaus ebenso, und mit den gleichen wissenschaftlichen Hilfsmitteln, erschöpfend zu behandeln sei, wie FRAUNHOFER das Fernrohr-Problem behandelt hat. Bestätigt hat sich dies aber nur hinsichtlich einer gewissen Art von Mikroskopen von jetzt ganz untergeordnetem Interesse, die in der Tat als verkleinerte, umgekehrte Fernrohrobjektive sich behandeln lassen und auch schon von FRAUNHOFER selbst so behandelt wurden. Das Mikroskop dagegen, das den subtileren Forschungen der biologischen Wissenschaft dient, war, wie sich zeigte, auf diesem Weg absolut nicht zustandezubringen; alle Versuche zur theoretischen Konstruktion desselben blieben ganz und gar erfolglos, solange sie unter obiger Voraussetzung geleitet wurden und an den Konsequenzen der Voraussetzung streng festhielten. Dieses negative Resultat aller Bemühungen um die Verwirklichung des neuen Konstruktionsplanes hat nun zu der Einsicht geführt, daß in den wissenschaftlichen Lehren der Optik, die sich an FRAUNHOFERs Aufgabe völlig bewährt hatten, da sie an der neuen Aufgabe versagten, eine Lücke sein müsse, daß also diese Lehren erst noch einer Ergänzung bedürften, damit eine theoretische Vorausbestimmung auch der Mikroskopkonstruktionen möglich sei. Diese Erkenntnis hat nun auch die erforderliche Ergänzung herbeigeführt, indem sie hinleitete auf die Untersuchung und Feststellung der besonderen Bedingungen, welche für die Abbildung von Objekten in Geltung treten, deren Dimensionen nicht mehr große Vielfache von der Länge der Lichtwellen sind - und damit war nun dem FRAUNHOFERschen Gedanken auch in der Mikroskop-Optik die dauernde Herrschaft gesichert¹⁵.

¹⁵ [Diese ganze Arbeit wurde bekanntlich von E. Abbe selbst vollzogen]

Hierbei hat aber dieser Gedanke dadurch, daß er von Zeiss an einem ganz anderen Ausgangspunkt wieder aufgenommen wurde, zum zweitenmal zu einer Erweiterung auch der wissenschaftlichen Optik geführt. In der Tat gibt es keine schärfere Probe auf die Richtigkeit und Vollständigkeit wissenschaftlicher Theorien,

als den Versuch, mit ihrer Hilfe komplizierte Vorgänge und Effekte, auf welche sie Anwendung finden, in allen Einzelheiten vorzubestimmen; jeder Mangel und jede Lücke kommt dabei in dem Mißerfolg des Versuchs sicher zum Vorschein. - Unter den Verdiensten von Zeiss ist es gewiß nicht das kleinste, daß er in festem Vertrauen auf die Kraft wissenschaftlicher Einsicht, auch für die Behandlung praktischer Aufgaben, an seinem ersten Plane, trotz jahrelanger Mißerfolge, unentmutigt festgehalten und dadurch schließlich eine Bereicherung der Wissenschaft herbeigeführt hat.

Der Grundgedanke, von dem die Arbeit von Zeiss ausgeht, hat endlich auch die Keimanlage noch für einen dritten, ganz anders gearteten Fortschritt in sich enthalten, eine Anlage, die gleichfalls schon 50 Jahre früher bei Fraunhofer wenigstens den Anfang ihrer Entwicklung zeigt - nämlich den Antrieb zur durchgreifenden Reform in der Darstellung des optischen Glases.

Das alte empirische Verfahren in der Behandlung technischer Aufgaben wird immer dabei stehen bleiben, die Eigenschaften des Rohmaterials, auf dessen Benutzung die Aufgabe führt, als etwas schlechthin Gegebenes anzusehen. Denn jenes Verfahren hat keine eingehende, auf genauere Erforschung aller Merkmale gerichtete Kenntnis der Eigenschaften des Materials, und braucht sie nicht zu haben, kann also auch über die Abhängigkeit der erreichten Erfolge von diesen Eigenschaften nicht im einzelnen sich Rechenschaft geben.

Man benutzt also in diesem alten Verfahren das körperliche Konstruktionsmaterial so wie es traditionell vorliegt, auf Grund der Erfahrungen, welche gerade in seiner Benutzung allmählich gewonnen sind, und erst wenn etwas neues kommt, probiert man, ob dasselbe vielleicht noch besser sich eigene. Das andere, das rationale Verfahren - um das mein Bericht überall sich dreht - welches ein technisches Erzeugnis für bestimmte praktische Effekte aus wissenschaftlicher Erkenntnis aller Bedingungen des gesuchten Effektes gewinnen will, hat dagegen die Abhängigkeit aller Wirkungen von den besonderen numerisch bestimmten Eigenschaften der angewandten Materialien bei jedem Schritt im Auge und wird bei jedem Schritt die Einschränkung gewahrt, welche der meist ganz enge Spielraum des traditionell Gegebenen der möglichst zweckmäßigen Auswahl der stofflichen Mittel auferlegt. So muß die rationale Methode praktischer Tätigkeit - und auch nur diese - überall die Tendenz entwickeln, die Darstellung des Urmaterials für ihre Arbeit unter die Leitung ihrer besonderen Zwecke zu bringen, auf rationelle Anpassung seiner Eigenschaften an die besonderen Anforderungen seiner Verwendung kräftig hinzudrängen. Wir sehen die Wirkungen dessen jetzt auf allen Gebieten vorgeschrittener Technik.

Auch da, wo zum erstenmal der Gedanke streng rationalen Aufbaues technischer Erzeugnisse in voller Reinheit sich betätigt hat, ist die hier benannte Konsequenz desselben schon in die Erscheinung getreten. Man weiß jetzt, daß schon FRAUNHOFER an die Darstellung des optischen Glases für seine Fernrohre nicht nur persönlich herantreten ist, sondern herantreten ist mit der deutlichen Idee, aus der Abhängigkeit seiner optischen Eigenschaften von seiner chemischen Zusammensetzung und durch rationelle Benutzung dieser Abhängigkeit der praktischen Optik freiere Bahn für die Behandlung ihrer Aufgaben zu schaffen.

[Auch die Parallelentwicklung des FRAUNHOFERschen Grundgedankens in unserem Kreis hat den gleichen Zielpunkt wiedergefunden.] Die Art aber, wie dieses hier geschehen, bietet ein lehrreiches Beispiel für die Macht. ...[usw. wie oben im Haupttext S. 71].

Anhang 3.

So habe ich nun auch diese letzte Etappe charakterisiert, in welcher der Fortgang der von Carl Zeiss begonnenen [Arbeiten] schließlich nochmals mit FRAUNHOFERs Wegen zusammentrifft. Aber auch hier zeigt sich am Ende wieder die Bedeutung des neuen eigenartigen Ausgangspunktes darin, daß auch hier die Wiederholung desselben Schrittes keine bloße Wiedererneuerung FRAUNHOFERscher Arbeit geblieben ist. Denn vermöge der allgemeineren Aufgabenstellung, die das Mikroskop-Problem gegenüber dem Fernrohr-Problem auch in Hinsicht auf die Anforderungen an das Urmaterial mit sich brachte, sind die Ziele des neuen Anlaufes sofort über die Ziele hinausgegangen, die auch nur möglicherweise im Gesichtskreis FRAUNHOFERs liegen konnten. Das kommt deutlich namentlich an einem Punkt zum Vorschein: obwohl in unseren damaligen optischen Interessen eine Rücksichtnahme auf die besonderen Bedürfnisse der photographischen Optik noch nicht angebahnt war, zeigte sich nachher, daß die letztere ganz [außerordentlichen Gewinn von der systematischen Vervollständigung des Urmaterials ziehen konnte]

[Fortsetzung fehlt]