

HANS VON BERTELE

TECHNISCH-WISSENSCHAFTLICHES LEBEN

Seit dem Abschluss des Studiums auf der TH Wien, im Frühjahr 1927, habe ich ein technisch und forschend inhaltreiches Leben führen können, woraus die bemerkenswerten akademischen, und die berufliche Position betreffenden Merkpunkte im Anhang I zusammengestellt sind, während kurze Überblicke über einzelne, berufliche Aktivitäten hier in den Abschnitten A, B, C und D wiedergegeben sind.

Die Ergebnisse der verschiedenen Arbeitsgebiete, an denen ich forschend und entwicklungsartig Anteil genommen habe, sind vielfach Gegenstand zahlreicher Publikationen (Veröffentlichungen) in Fachzeitschriften, Büchern und Vorträgen bei Konferenzen, vor Fachvereinigungen und bei Rotary geworden. Ihre Titel sind in den angeschlossenen Anhängen II/1 bis II/4 – namentlich geordnet – angeführt. Es sind insgesamt 85 Vorträge, 68 technisch-elektronische sowie 60 historisch-horologische Untersuchungen und Berichte sowie 6 Bücher, von denen eines in 3 Fremdsprachen übersetzt wurde und ein sechsteiliges Sammelwerk mit eigenen und zahlreichen Mitarbeiterbeiträgen über die elektrische Impulstechnik.

Die verschiedenen beruflichen Positionen

ELIN-AG / Wien

Eintritt im April 1927. Zuerst hatte ich die gute Gelegenheit, Arbeiten am selektiven Netzschutz des Wiener Hochspannungsnetzes unter der Leitung von Dr. W. Gauster durchzuführen, wozu ich für eine etwa einwöchentliche Information zu der Fa. Dr. Paul Meyer AG nach Berlin geschickt worden war. Der Selektivschutz war damals eine bedeutende, technische Neuerung, um bei den immer ausgedehnter werdenden Verteilssystemen für elektrische Energie, die nun auch vermischt wurden, so dass die Energielieferung von mehr als einer Seite stattfinden konnte, die Betriebssicherheit bei den unvermeidlichen Netzstörungen durch Kurzschlüsse möglichst hoch zu halten. Mit besonderen Hilfseinrichtungen – den Selektivrelais – wurden die den Störstellen am nächsten liegenden Schutzschalter in der kürzesten Zeit zur Auslösung gebracht, so dass automatisch die heilen Netzteile ungestört weiterarbeiten konnten.

Dr. Gauster hatte die Wichtigkeit dieser neuen Schutzideen rasch erkannt und bei der Elin entsprechende Vorbereitungen mit der damals besonders erfolgreichen Berliner Firma eingeleitet. Dann war ich Projektant in der Zentralen-Abteilung und anschliessend wurde ich von Dr. Gauster 1929 mit Aufbau und Leitung der Quecksilber-Gleichrichter-Vertriebsabteilung betraut; schliesslich wurde ich 1933 zusätzlich Vorstand und Prokurist der Studiengesellschaft ELACT für Elektrochemische Prozesse.

Meine Hauptanstrengungen wurden aber bei der ELIN der Entwicklung des HG-Stromrichtergeschäftes zugewendet. Am Anfang der 20er Jahre begannen Quecksilberdampfgleichrichter in die Praxis der Elektrotechnik in breitem Umfang einzudringen, nachdem in den vorangegangenen Jahrzehnten das Schwergewicht der Elektrotechnik zunächst auf Gleichstromerzeuger und Motoren, dann aber auf Wechselstromgeneratoren und Transformatoren und den für die

Verteilung der elektrischen Energie notwendigen Leitungs- und Kabelsystemen, sowie den entsprechenden Schaltern gelegen war.

Die entwicklungstechnischen Anfänge der Quecksilbergleichrichter waren in den USA durch P.C. Hewitt erfolgt und für die so mögliche direkte Umformung von Wechselstrom in Gleichstrom ohne mechanisch bewegte Zwischenelemente propagiert worden. Anfänglich wurde diese Methodik in Europa mehr als sonderliche Spielerei, denn für die wirkliche Praxis ernstzunehmende Technik angesehen. Im Lauf aber von etwas mehr als 10 Jahren gelang es, die zuerst nur für geringe Leistungen von max. einigen 100 Watt geeigneten, kleinen Entladungsgefässe aus Glas durch geschickte, glasbläserische Handwerkstechnik und neue Formationserfahrungen zu vergrössern und für höhere Leistungen geeignet zu machen, und damit die Möglichkeit zu bieten, aus den verteilungsmässig vorteilhaften, dauernd grössere Verbreitung findenden Wechselstromsystemen überall dort auf einfachste Weise Gleichstrom zu erhalten, wo Gleichstrom aus betrieblichen Erfordernissen unerlässlich war.

Die fabrikationsmässige Herstellung der hierzu notwendigen Gleichrichtergefässe war eine damals kaum bekannte, schwierige Kunst und so war es eine wichtige – die kommende Zukunftsentwicklung richtig voraussehende – Tat von Dr. Gauster, eine kleine, gute Glasgleichrichtergefässfabrikation in der Schweiz, die AGG, 1927/28 für die Elin zu erwerben und nach Österreich zu übersiedeln. Der Gefässbau wurde in einem der Elin gehörigen Werksgebäude in Inzersdorf eingerichtet und dort nach kurzer Zeit der aus der Schweiz mitgebrachte Leiter, Dr. Pahnke durch den sich in Kürze als besonders geschickt erweisenden Dipl. Ing. Franz Geyer ersetzt. Damals begannen die HG-Dampfgleichrichter sich rasch in die elektronische Praxis einzuführen, umso mehr als in zunehmenden Mass neben die Vacuum-Glassgefässe vacuumdichte Eisengefässe traten. Die verschiedenen grossen elektrotechnischen Unternehmen, wie Siemens, AEG und BWC versuchten alle, in diesem neuen elektronischen Gebieten Erfolge zu erreichen.

Der für mich zunächst vordringliche Moment war eine Steigerung der sicher erzielbaren Dauerleistung der vorhandenen Glasgleichrichter-Gefässe. Dies wurde mit Hilfe umfangreicher Rückstrom-Untersuchungen erreicht, wobei eine neue von Dipl. Ing. Franz Geyer ausgedachte Schaltung den Rückstrommittelwert bei verschiedenen Belastungen leicht zu messen ermöglichte. Die Bedeutung des Rückstromverlaufes während der Sperrphase für jede einzelne Anode zum Erkennen der zulässigen Maximalbelastung wurde Ende der 20er Jahre von Dr. v. Issendorff bei Siemens in Berlin angedeutet; Issendorffs Messungen haben aber eine komplizierte, und für das zu untersuchende Gefäss riskante Schaltung verlangt.

Bei unseren gemeinsamen Besprechungen über wichtige Gleichrichterprobleme zusammen mit Herrn Geyer habe ich öfters darauf hingewiesen, wie peinlich es ist, dass es kein verlässliches Verfahren gibt, um das Mass der wirklichen Beanspruchung der Glasgleichrichter-Gefässe festzustellen und daraus vertrauenswürdige Dauer- und Überlast-Beanspruchungswerte festzulegen. Wir haben auch mehrfach Issendorffs oszillographische Messungen erörtert und dabei aus seinem Oszillogramm erkannt, dass man dabei zwei verschiedene Grundformen erkennen könne, einerseits ein Abklingen des Rückstromes innerhalb der Sperr-Phase, was auf eine gute Endionisierung des Anodenraumes in der Sperrphase schliessen lässt, das aber anderseits manchmal auch der Rückstrom

während der Sperrphase bestehen blieb, bzw. sogar anwuchs, was uns auf das Einsetzen einer zusätzlichen, eigenständigen Entladung deutete.

Auf Grund solcher Überlegungen entwickelte Geyer zum Schluss die Ansicht, dass auch der Rückstrom-Mittelwertverlauf ein Unterscheiden dieser beiden möglichen Rückstrom-Phasen erlauben sollte und erfand dazu die nach ihm genannte einfache Rückstrommessschaltung; die wohl nicht den oszillographischen zeitlichen Verlauf des Rückstromwertes, sondern nur dessen Mittelwert feststellen liess, die aber schaltungsmässig einfach und sicher durchführbar war und die sich bald für ein Studium der Belastungsgrenzen von HG-Stromrichtergefässen als sehr wirksam erwiesen.

Ich habe sie in vielen Messreihen im Weizer-Prüffeld angewendet und mit Geyers Schaltung oft in grossem Umfang und mit hohen Leistungen im Prüffeld der ELIN-Werke in Weiz solche Rückstrommessungen durchgeführt. Ich habe dabei auch den wesentlichen Einfluss der Verteilung der Kühlluft erkennen können und auf Grund dieser Erkenntnis schliesslich – dank entsprechender Vorsicht ohne jeden finanziellen Schaden – die mit Sicherheit erreichbaren Leistungsgrenzen der vorhandenen Gefässe stark hinauschieben können.

Die wesentliche Erkenntnis hierzu war: Der Kühlluftstrom hat auf den Kondenskolben konzentriert zu werden, was durch Auswahl geeigneter Ventilatorfügel und richtige Anordnung derselben gegenüber dem Kolben erzielt werden konnte; da vor allem das Anodengebiet warmgehalten werden muss, war es unerlässlich, Luftströmungen vom eigentlichen Anodengebiet ferne zu halten. Speziell bei höheren Spannungen war es zweckmässig, den Anodenhinterraum zusätzlich zu bandagieren, um dort einen Wärmestau zu erreichen; bei sehr hohen Spannungen hat sich die Einführung einer eigenen Anodenheizung als hilfreich erwiesen.

Durch die angedeuteten Massnahmen ist es bereits am Anfang der 30er Jahre gelungen, die ELIN- Glasgleichrichter auf billige und einfache Weise weit über die von der Konkurrenz bei gleichen Gefässgrössen erreichten Leistungen hinauszubringen und damit die ELIN-Glasgleichrichter konkurrenzmassig beträchtlich über das damals übliche Niveau voranzubringen. Wir konnten damals bei gleicher Gefässgrösse sicher ca. 25 bis 30 % mehr Dauerleistung bieten.

Im Jahr 1933 war es in England bei einigen Gleichrichter-Unterstationen der Southern Railway, die von der English Electric gebaut waren, zu grösseren Störungen gekommen, weil die Siemens-Glasgleichrichtergefässe die garantierten Überlastungen nicht erfüllen konnten.

Als es mir gelungen war, mit den Elinkolben und den von uns bei der Elin dazu entwickelten besonderen Ventilatoren die Unterstationen bei der Southern Railway in Gang zu bringen, war es eine weitere Folge, dass die Elin über ihre englische Vertretung Carbon & Electric Equipment & Co als Gleichrichterkolbenlieferant bei der English Electric an Stelle von Siemens getreten ist und so der englische Siemens-Gleichrichtervertrag nicht weiterwirkte.

Theoretische Gründe für die erzielten Erfolge waren die Tatsachen, dass einerseits bei kaltem Anodengebiet Kondensationsströmungen zusätzliche Restionisation aus dem Kathodengebiet und Kondensraumeinschleppen, und dass andererseits – was ich damals als erster erkannte – überdies ein Temperaturgefälle von der Anode weg die Endionisation des Anodenraumes beschleunigt. Die Feststellung dieses Effektes war die gefühlsmässige Vorahnung der Thermodiffusion, eines Phänomens, das später von Chapman als ein wichtiges physikalisches Phänomen erkannt worden ist.

Chapman hat theoretisch nachgewiesen, dass bei einer nicht einheitlichen Temperatur des Volumens die Diffusion so erfolgt, dass sich die schwereren Atome bzw. Moleküle bevorzugt von der höheren zur niedrigeren Temperatur bewegen.

Am 13.⁴³ März 1938 habe ich in einem Vortrag im Ausseninstitut der technischen Hochschule Wien in der Gusshausstrasse die von uns entwickelten neuen Vorstellungen über die das Leistungsvermögen von Glasgleichrichtern bestimmenden technischen Momente vorgetragen; als meine technischen Ausführungen gerade die kritischen Momente zu beschreiben versuchten, begann das Publikum in grösserer Menge den Saal zu verlassen, was mich einen Moment lang beunruhigt hat. Als der Pedell aber sagte: „Herr Doktor, wissen Sie, dass der Hitler eben in Österreich einmarschiert ist?“ hat uns diese Auskunft das Verlassen des Grossteils der Hörerschaft verständlich gemacht. Durch die hier angedeutete differenzierte Gefässkühlung waren die Glasgleichrichter der ELIN viele Jahre hindurch der Konkurrenz überlegen, was sich in starken Umsatzsteigerungen auswirkte. Um diesen gut nachkommen zu können, kam es 1934 zum Bau eines Glasgleichrichterwerkes in England, an dessen Planung und Vorbereitung ich wesentlich beteiligt war.

Ein späterer, wichtiger Schritt war die Erfindung der Spannungs-Staffelung, d. h. der Anordnung von Zwischenelektroden zwischen Anode und Kathode, mit von aussen über ein Potentiometer aufgezwungenen Teilpotentialen. Dieses Prinzip hat die Spannungsfestigkeit von HG-Gleichrichtern stark erhöht. Dies ist heute die Grundlage aller Gas-Entladungsgefässe für Höchstspannungs-Gleichstromübertragungen. Hier ist darauf hinzuweisen, dass die Idee der Spannungsstaffelung – praktisch gleichzeitig und unabhängig – auch von Dr. Lamm der ASEA in Schweden ausgedacht wurde und dass wegen der praktischen Gleichzeitigkeit der Patentanmeldungen es schliesslich zu einem recht weitgehenden Patentzusammenarbeitsvertrag zwischen der ELIN und ASEA gekommen ist.

Schliesslich gelang es mir auch bei der ELIN das Auftreten von gefährlichen Überspannungsschwingungen bei der durch Gittersteuerung bewirkten Zündverzögerung festzustellen und Wege zur Herabsetzung dieses, u. ü. sehr störenden Einflusses auf die Spannungsfestigkeit der Anoden zu finden. Das Erkennen des Auftretens von Spannungsschwingungen bei Zündverzögerung durch Gittersteuerung als Ursache für das Zusammenbrechen der Ventilwirkung – d. h. des Auftretens von Rückzündungen – war ein wichtiger Schritt bei der Steigerung der Gleichrichter-Betriebsicherheit. Gemeinsam mit Dr. A. Hochrainer wurde der experimentale Nachweis des Auftretens der von mir als „Parasitär“ bezeichneten Schaltschwingungen bei gesteuerten Hochspannungs-Stromrichteranlagen erbracht und gezeigt, dass dieselben durch relativ einfache Dämpfkreise praktisch eliminiert werden können.

Die Bereitstellung von solchen Dämpfungssystemen ist heute für den Bau und sicheren Betrieb von Höchstspannungs-Gleichstromübertragungen (HGÜ) von entscheidender Bedeutung. Die erste diesbezügliche Veröffentlichung ist erst später – zusammen mit Dr. Wasserrab – erfolgt.

⁴³ Am 9. März hatte Schuschnigg in einer Rede in Innsbruck überraschend eine Volksabstimmung über die Unabhängigkeit Österr. für den darauffolgenden Sonntag, den 13. März, angekündigt. Am Morgen des Samstag 12. März beginnt der Einmarsch deutscher Truppen in Österreich. Am Nachmittag trifft Hitler in seinem Geburtsort Braunau am Inn ein, abends tritt er in Linz auf und verkündet den Anschluss seiner Heimat an das Deutsche Reich. (UBA)

SIEMENS / Berlin

Dort übernahm ich ab 1.X.1938 zunächst die Leitung der Konstruktionsabteilungen für Stromrichter im Röhrenwerk, als Nachfolger von Dr. A. Siemens. Bald wurde ich zusätzlich Vorstand der Stromrichter-Entwicklungslaboratorien. In dieser Zeit wurden von mir folgende technische Fortschritte durchgeführt:

(a) die Einführung der Druckglas-Einschmelzung bei Eisengleichrichter-Gefässen, eine technologische interessante Entwicklung des Dr. Schwarz-Bergkamp an Stelle der bis dahin bei Siemens üblichen Weichlot-Keramikverbindungen. Ein Schritt, der die kleinen und mittleren Siemens-Mehrphasengleichrichter-Gefässe in grossem Umfang in die Praxis gebracht hat.

(b) die Entwicklung des Excitronprinzips als Ausgang für die Siemens-Einanodengefässentwicklung: Das sind erregte Einanodengefässe mit nur einer Anode pro Quecksilberkathode, die einzeln oder parallel für jede Phase in Mehrphasensystemen angeordnet wurden; eine umfangreiche Entwicklungsarbeit, über die ich eingehend 1950 bei der IEE in London berichtete. Leider waren die Kathodenverbindungen nur weich gelötet und erschwerten daher die Gefässentgasung beträchtlich; um die so nur unzureichende Gefässentgasung und die damit etwas nieder liegende Leistungsgrenze zu verbessern, wurde von mir die zusätzliche Verwendung von Kathodenfleckfixierungen für diese Einanodengefässe in Aussicht genommen und hierzu Dr. Steenbeck an Vorversuche für die Entwicklung genügend grosser Fixierungssysteme geholt. Dabei wurden an Glassgefässen interessante, positive Versuchsreihen mit innenwassergekühlten Fixiersystemen aus Wolfram durchgeführt, Arbeiten, die aber nicht zeitgerecht abgeschlossen werden konnten, um die Einanodengefässe für die in Ausführung befindlichen grossen Aluminiumanlagen in Deutschland und Österreich ganz betriebssicher zu machen. So waren die Betriebsergebnisse wegen der nicht ausreichenden Entgasung nur mittelmässig. Bei den Kathodenfleckfixierungen ist mir einmal die interessante Beobachtung möglich gewesen, dass die Linienemission an der Benetzungsgrenze des Quecksilbers mit dem Wolfram plötzlich in eine flächenhafte Emission auf die gesamte aus dem Quecksilber herausragende Metallfläche übergegangen ist, eine Beobachtung, die später zu wichtigen, weiteren Forschungsarbeiten in England und der Entdeckung der Filmemission geführt hat.

1941 erhielt ich die Leitung des bisher von Herrn Ing. Baudisch geführten zentralen Stromrichter-Entwicklungs- und Planungsbüros AIE, wo ich für die Projektierung und Überwachung des gesamten Stromrichterbaues von Siemens verantwortlich war; dort wurden neben der Planung der vorgenannten grossen Einanoden-Gleichrichteranlagen auch die von Dr. Rolf entwickelten Kontaktstromrichteranlagen für zahlreiche verschiedene Elektrolyseanlagen durchgeführt. Unter den interessanten Elektrolyse-Speisesysteme sind mir besonders die für die Schwerwasserherstellung in Norwegen bestimmten in Erinnerung. Daran knüpft sich die Episode, dass unmittelbar nach der durch eine englische Torpedierung erfolgten Zerstörung dieser Anlage schon am nächsten Tag ein SA-Mann beim Zahnarzt in Berlin über diesen sehr kritischen Schadensfall berichtete, obwohl die Nachrichten bei Siemens als höchst vertraulich mir durchgegeben waren. Der Zahnarzt-Tratsch wurde mir beim Mittagstisch bei Siemens von Dr. Göschl erzählt, eine Nachricht, die ich wegen meiner Verschwiegenheitspflicht nur als undiskutabel bezeichnen konnte.

Nicht vergessen werden soll, dass in diesen Jahren auch eine aktive Mitarbeit an den Trockengleichrichtern in Zusammenwirken mit Prof. Dr. A. Schottky fällt.

Anfang 1943 wurde ich – anscheinend wegen verschiedener guter Erfolge bei der Planung und Durchführung der grossen Elektrolyseanlagen – zusammen mit Prof. Dr. Gustav Hertz mit der Leitung der Marine-Geheimwaffenabteilung betraut. Dort war die Bekämpfung der magnetischen Minen durch zusätzliche Magnetfelder auf den Kriegsschiffen eine Hauptaufgabe. Des Weiteren wurde die Ausrüstung ferngelenkter Torpedos behandelt und schliesslich der gesteuerte Einsatz der Schallausbreitung im Wasser zur Minenauslösung und damit zur Minenbekämpfung studiert, wobei die Wasserschallausbreitung speziell bei tiefen Frequenzen, vor allem von Dr. E. Spenke studiert wurde.

So waren 2 Jahre voll ausgefüllt mit dem Eindringen in die für mich ganz neuen Probleme der Ausbreitung von magnetischen und akustischen Feldern, wie sie von Schiffen durch ihren eisernen Bau und die Maschinen ausgesandt werden. Phänomene, die zum Auslösen (Ansprechen) der feindlichen Minen ausgenützt wurden, um mit den technischen Massnahmen für die Schiffe, solche auslösenden Zusatzfelder in Distanz vor dem Schiff einzurichten, um die Minen schon in ungefährlicher Distanz auslösen.

Die Einrichtungen für das Ausbilden starker Magnetfelder weit vor dem Schiff waren schon weitgehend von Dr. Steenbeck ausgearbeitet worden und verlangten jeweils nach Schiffbauweise für neue Schiffe wesentlich nur projektierende Anpassungsarbeiten, während die erst im Verlauf des Krieges relativ spät zum Einsatz gelangten Tieftonminen zahlreiche neue Probleme zu lösen gaben, da die von den Schiffen ausgehenden Schallfelder technisch und physikalisch kaum erforscht waren, da man überdies erst durch das Erscheinen der neuen Minen erfuhr, dass diese auf die tiefen Töne (d. h. Schallwellen mit einigen wenigen Wechseln pro Sekunde) besonders ansprachen und dass die Ausweitung dieser akustischen Wellen sehr niederer Frequenzen – Tiefton genannt – im Wasser anders verläuft, als die Schallwellen höherer Frequenzen.

So war reichlich interessanter Stoff für theoretische Überlegungen und für praktische Experimente mit Tieftonpilzen zu deren Ausstrahlung gegeben. Zu praktischem Abschluss und fertig eingerichteten Tieftonstrahl-Minenraumeinrichtungen ist es aber nicht mehr gekommen. Ein weiteres interessantes Forschungsgebiet in meiner Abteilung waren auch Arbeiten zur Entwicklung neuer, elektrischer Stromquellen, gedacht zum Ersatz für die schweren Bleibatterien. Vor allem waren Primärbatterien in Aussicht genommen, wo die Verwendung von warmer, bzw. heisser Kalilauge erfolgversprechende Aussichten ergab.

NEVELIN Electrical Co. Ltd. / England

Hier begann ich im Frühjahr 1947 in einem Werk des LDC Konzerns in Croydon/Surrey in England, wo ich, dank der Hilfe meines Freundes Alan Newing aus der Zeit vor dem 2. Weltkrieg, als technischer Direktor und Vorstandsmitglied eingesetzt wurde mit der Idee, wirkungsvollere Quecksilberdampfentladungsgefässe zu entwickeln und die Verwendung von gittergesteuerten HG-Gleichrichtern im allgemeinen für Regelantriebe zu forcieren.

Zunächst erledigte ich die erfolgreiche Entwicklung statischer Gittersteuerungseinrichtungen für die Regelantriebe mit Hilfe der Verschiebung des Vorsättigungsstroms in magnetischen Systemen, die für Profil-Strumpfwirkmaschinen geplant waren. Für die Entwicklung der von mir angestrebten neuen, gegenüber den bisherigen Dampf-Entladungsventilen dimensionsmässig stark verkleinerte Entladungsgefässe mit Linienfixierung des Kathodenflecks, gab es 2 Probleme zu bewältigen:

1) Molybdänkappen als Kathodenbehälter für das Quecksilber in gut vacuumdichter Ausführung zu beschaffen, eine Technologie, die es damals noch nicht gab. Mit Hilfe eines Herrn Lipmann, dem englischen Vertreter der Planseewerke in Reutte, gelang es mir dort an Dr. Kieffer direkt zu kommen. Dieser vermochte mit seinen grossen technischen Erfahrungen in der Molybdänbearbeitung durch eine besondere Tiefziehtechnik die gewünschten Molybdänkappen für die Kathoden gut vacuumdicht und preiswert herzustellen, eine Technologie, die sich späterhin in breitem Umfang auch für andere Anwendungszwecke bei den Planseewerken sehr rentiert hat.

2) Die Molybdändappen richtig und spannungsfrei mit dem Entladungsglasgefäss zu verschmelzen. Hierzu gelang es mir, den hervorragenden Glas- und Einschmelzungs-Fachmann, Dr. Hermann Adam, den ich im Krieg bei Siemens/Berlin kennengelernt hatte, und der als alter NS-Mann noch ohne Stellung im bayrischen Alpenland lebte, Ende 1947 nach England zu holen. Nach Überwältigung verschiedener Schwierigkeiten gelang es schliesslich, die angestrebten Gefässe erfolgreich herzustellen, eine Type, die mehrere Jahre unter dem Namen Nevitron erfolgreich verkauft werden konnte, bis die danach in Amerika neu entwickelten Halbleiterstromventile – die Thyristoren – alle älteren Entladungsgefässe uninteressant machten.

Neben der Erledigung von zahlreichen Projektierungs- und Ausführungsaufgaben des normalen Geschäftslebens, gelang es mir damals, auch die Aufklärung der in den einzelnen Fällen sehr störenden Leistungsfaktor-Anomalie von HG-Stromrichteranlagen durch wesentlich geringere Leistungsfaktorwerte als die theoretisch zu erwartenden – als Folge einer schrittweisen Abwanderung des Transformator-Magnetisierungsbereiches – ausser die symmetrische Lage festzustellen und die zur Vermeidung der störenden Einflüsse notwendigen Bedingungen herauszuarbeiten, eine Forschungsarbeit, die später in Wien zusammen mit Dr. Grasl publiziert wurde.

IMPERIAL COLLEGE / London

Anschliessend an die Tätigkeit bei der Nevelin, konnte ich Forschungsarbeiten am Imperial College/London durchführen. Nach meinem Ausscheiden von der Nevelin im Frühjahr 1953 war das Interesse an HG-Gleichrichterentwicklungen im allgemeinen sehr stark zurückgegangen, da die neue Halbleitertechnik sich sehr rasch ausbreitete. Damals hat mir in freundschaftlicher Weise Prof. Dr. Denis Gabor in seinem Labor am Imperial College die Möglichkeit geboten, dort an Wochenenden weitere Emissions-Verankerungsversuche durchzuführen, um die seinerzeit von mir einmal beobachtete Ausweitung der Linienemission an Fleckfixierungssystemen in flächenhafte Emission weiter zu studieren, ein Phänomen, das mich immer innerlich sehr bewegt hat.

Durch etwa 2 ½ Jahre wurde so, dank des besonderen Entgegenkommens von Prof. Gabor – an Samstagen und Sonntagen – im Imperial College bei seinen Mechanikern auf einem guten Vacuumstand mit verschiedenen Konditionen der Fleckfixierung experimentiert, ohne dass es jemals

gelungen wäre, auch nur eine Spur einer Ausweitung der linienhaften Emission festzustellen. Schliesslich ist es aber doch einmal mit einem – an ein Wunder gemahnenden Vorgang – gelungen, den richtigen Übergang zu einer flächenhaften Emission nicht nur einmal kurzzeitig zu erreichen, sondern das stationäre, flächenhafte Emitieren reproduzierbar dauernd zu erreichen und die hierzu notwendigen besonderen Bedingungen festzustellen. Dieses neue Ergebnis ist im Juli 1956 gelungen und zwar an jenem Tag, als es die letzte Experimentiermöglichkeit vor den Ferien im Imperial College gegeben hat. Nachdem ich in über 2 Jahre dauerndem Experimenten niemals einen Erfolg erzielt hatte, war ich damals zu dem Entschluss gekommen, mit grossem Bedauern, meine Idee aufzugeben und an diesem Tag als letzte Möglichkeit nochmals zu experimentieren; wenn es wieder nicht zu dem gewünschten Übergang der Linien zu einer flächenhaften Emission kommen würde, sollten meine diesbezüglichen Anstrengungen die letzten sein. Am frühen Nachmittag kam es – wie eine Eingebung von oben an mich: „Du hast die Pumpeneinrichtung und die gesamte Versuchsanlage so gut als möglich entsprechend den alten Erinnerungen eingerichtet; es ist nie wieder der angestrebte Übergang eingetreten; so bete ein Gesetz Rosenkranz – und wenn die Linienemission erfolglos weiterbesteht – dann schliesse die Versuche hier ab, sag‘ die Ferien sollen beginnen, weil das Bemühen flächenhafte Emission zu erreichen, eine vergebliche Einbildung gewesen ist. Es war wie ein Wunder; nach dem Beten des einen Rosenkranzgesetzes war eine prächtige, über die ganze Molybdänkappe des Kathodenbehälters oberhalb des Quecksilbers ausgebreitete, flächenhafte Emission eingetreten – ein Effekt, den ich später als Filmmission bezeichnet habe. Der nächste Blick auf das Vacuummeter zeigte, dass das Restvacuum plötzlich besser als jemals zuvor gewesen ist: der Restgasausdruck im System war unter 10^{-5} gefallen, was vorher noch nie gelungen war. Diese Restgasdruckbedingung hat sich als der entscheidende Faktor für das Auftreten von Filmmission erwiesen.

Bei der nächsten internationalen Ionisationskonferenz in Uppsala / Schweden 1959 habe ich ein kleines, abgeschmolzenes Glasgefäss vorgeführt, damit Filmmission gezeigt und demonstriert, dass das Gefäss auch umgekehrt, also mit dem Kathodenfixiersystem weit oberhalb des Quecksilbervorrates arbeiten kann, wenn dort Quecksilberkondensation durch richtige Kühlung stattfindet, und dass es auch unter diesen ungewöhnlichen Verhältnissen flächenhafte, d. h. Filmmission gibt. Nach der offiziellen Vorführung haben die russischen Wissenschaftler mich noch um eine Privatvorführung im kleinen Kreis gebeten und grosses Interesse für das neue Phänomen gezeigt.

Der physikalische Hintergrund des Mechanismus der Filmmission ist leider auch heute noch nicht aufgeklärt, beschäftigt aber am Institut für Industrielle Elektronik an der TU Wien meinen seinerzeitigen sehr geschickten Assistenten Dr. Mitterauer.

Zusammenfassung

Fasst man meine Erfahrungen von über 20 Jahren Beschäftigung mit dem praktischen Geräte- und Anlagebau von Stromrichtern zusammen, so muss ich feststellen, dass die wichtigste Voraussetzung für alle Erfolge in der industriellen Entwicklung und Forschung immer das gute Zusammenspiel mit den Mitarbeitern auf Grund ihres richtigen Zutrauens zur Führung war. Mein

besonderes Bemühen hat nämlich immer auf die Entwicklung eines freundschaftlich-vertrauensvollen Zusammenhanges mit allen Beteiligten hingeeilt, so dass sich immer gutes Teamwork ergeben hat. Die dabei angefallenen Entwicklungsarbeiten und Ergebnisse der angewandten Forschung sind in zahlreichen Publikationen niedergelegt, wie sie für den Zeitraum zwischen 1930 und 1962 in Anhang 2 zu diesem Abschnitt aufgezeigt sind.

Unter den beschriebenen Stromrichteranlagen gibt es eine Reihe – zu ihrer Zeit als Pionierleistungen bezeichnende Systeme – einerseits für die öffentliche Stromversorgung und andererseits auch für verschiedene industrielle Spezialaufgaben.

Die neuen, vielfach zusammen mit den Mitarbeitern entstandenen Ideen, sind in 69 Grundpatenten mit einer ebenso grossen Anzahl entsprechender Auslandspatente niedergelegt.

LEHRTÄTIGKEIT ab 1954

1952 erfolgte die Habilitation an der TH-Wien für Stromrichter-Technik; dafür wurde in den darauffolgenden Jahren jedes Mal ein konzentriertes, zweiwöchiges Spezialkolleg im Urlaub in Wien abgehalten.

Sehr persönlich ausgerichtete Angriffe gegen die beschriebene, erfolgreiche Neutron-Entwicklung gaben den Anlass, 1953 mit der industriellen Tätigkeit bei der Nevelin aufzuhören. Mit Unterstützung eines seinerzeitigen Mitarbeiters bei der ELIN/Wien, Dr. H. Tropper, der damals am Queen Mary College in London tätig war, gelang es 1954 *Lektor* an dem der Universität London affilierten *Woolwich Polytechnic* zu werden; gleichzeitig wurde ich auch *Honorary Lecturer for HVDC* an der *Manchester Faculty of Technology*.

Schliesslich erhielt ich Ende 1958 die Berufung an die *TH-Wien* zunächst als *a. o. Professor* – mit der Aufgabe, ein neues Institut für Industrielle Elektronik aufzubauen, eine Funktion, die nach dem ersten erfolgreichen Beginnen bald zur Bestellung als *ordentlicher Professor* geführt hat. Planung und Führung des neuen Institutes für Industrielle Elektronik habe ich im Sinn der nachstehenden skizzierten Prinzipien durchgeführt:

1) Als Grundidee wurde die Notwendigkeit erkannt, vorzugsweise solche Gebiete eingehend zu behandeln, die der österreichischen Industrie und Wirtschaft unmittelbar von Nutzen sein können; weitere an sich interessante, aber in Österreich praktisch kaum anwendbare Probleme, nur kurz anzudeuten.

2) Im Vortrag einen möglichst breiten Überblick auf die unbedingten Notwendigkeiten für die einzelnen zu behandelnden Spezialfälle zu bieten, so dass der Student von vornherein das Wesentliche des einzelnen Falles erfährt.

3) Die grosse Bedeutung der Praxis den Studenten durch anschauliche – die Besonderheiten und Eigenheiten der verschieden zu verwendenden Bauelemente hervorhebende – Laborübungen und Seminare nahezubringen.

4) Bei der Darbietung des Stoffes nie ausser Auge zu lassen, dass die Studenten nur in seltenen Fällen die Fähigkeit haben, aus alter vorgebrachter Theorie praktische Konsequenzen zu ziehen, wenn ihnen nicht gezeigt wird, wie die Umsetzung der Theorie in die Praxis durchgeführt werden kann.

5) Die Entwicklung des Interesses der Studenten – vor allem aber jene der Assistenten – zu selbstständiger Industrietätigkeit zu fördern, weil nur dort später erfolgreiche Leistungen erzielbar sind. Hierzu ist es zweckmässig, wenn schon an der Hochschule Teilnahme jedes Einzelnen an persönlichen Forschungsaufgaben stattgefunden hat, so dass dort schon die Selbstständigkeit des Bearbeiters sich entwickelt hat.

Um das Denken über Verbesserungen und die Verwendung neuer Techniken für die österreichische Wirtschaft den Hörern nahezubringen, wurden gleich von Anfang an einige besondere Forschungs- und Entwicklungsgruppen eingerichtet, wozu alle irgendwie nur erreichbaren Hilfsstellungen ausgenützt wurden. Folgende Arbeitsrichtungen sollen besonders erwähnt werden:

- (a) Industrie-Automation mit besonderer Betonung der speziellen Datenwandler;
- (b) Dünnschichttechnik;
- (c) Hochtemperatur-Induktionsplasma;
- (d) Ultrahochvacuumtechnik mit besonderer Berücksichtigung der Hochstromfilmemission;
- (e) Zwangskommutierung in der Stromrichtertechnik;
- (f) Hochenergie-Strahltechnik;

Besonders zu betonen ist die Unterstützung durch Prof. Dr. Plöckinger in Bezug auf f), die Hochenergie-Strahltechnik. Dr. Plöckinger war damals Forschungsdirektor der österreichischen Edelstahlindustrie und war bei der Aufstellung einer richtig grossen Industrieanlage auf der Hochschule zur Information des Nachwuchses auf diesem heute so wichtigen Teilgebiet sehr behilflich. Durch Zusammenspiel von Forschungsrat, des Wissenschaftsministeriums, der Nationalbank und schliesslich durch Erreichen besonders günstiger Preiserstellung der Herstellerfirma Steigerwald in München, konnte die Lieferung der heute den Grundstock der betreffenden Arbeitsgruppe des Instituts bildenden Originalmaschine erreicht werden; u. a. wurden auf die dieser Strahlmaschine auch die grundsätzlich aufklärenden Arbeiten über die Elektronenstrahleinwirkung auf das Material von Dr. Schebesta durchgeführt, die Gegenstand einer hervorragenden Doktorarbeit geworden sind.

Besonders erwähnt werden soll auch die Einrichtung eines eigenen Reinraums für die Durchführung der Dünnschichttechnik gegen grosse innere und äussere Hindernisse. Dieser Reinraum stellt heute ein weiteres, sehr wesentliches Hilfsmittel des Instituts für Industrielle Elektronik dar. So ist in den Jahren seit der Neugründung des Institutes – praktisch beginnend vom Nichts – ein in Europa angesehenes Forschungszentrum dank der Hilfestellung auf breitester Basis durch das Wissenschaftsministerium, den Forschungsrat, die österreichische und ausländische Industrie und Wirtschaft entstanden. Die Bedeutung des Institutes für Industrielle Elektronik zeigt die Tatsache, dass seit der Gründung jedes Jahr ein oder mehrere Stipendiaten von ausländischen Hochschulen und anderen Forschungsstellen, sowohl aus dem Westen als auch aus dem Osten, zur Durchführung von Forschungsarbeiten und zum postgraduate Studium delegiert worden sind.

Die Erfolgsbilanz des Institutes für die Zeit meiner Leitung von 1959 – 1974 umfasst rund 350 Diplomarbeiten und 37 Dissertationen.

FORSCHUNGS-AKTIVITÄTEN zur Entwicklungsgeschichte der Zeitmessung

Diese Aktivitäten stellen ein lebenslanges Hobby von mir dar; es umfasst alle damit zusammenhängenden Einrichtungen, Uhren, Instrumente und die Kalenderwissenschaft, wo überall eine Reihe von technisch-entwicklungsgeschichtlich bedeutenden Erkenntnissen gefunden wurden, die folgende Gebiete betreffen:

- a) Entdeckung des Prinzips des *Liberamentum Duplice* von Jost Bürgi, von mir als Kreuzschlag bezeichnet. Es handelt sich dabei um das Präzisionszeitmessverfahren, das eine der Grundlagen der Arbeiten von Tycho Brahe, Kepler und Hevelius bildet (1954).
- b) Aufklärung über Missverständnisse bezüglich einer grossen Gruppe angeblicher *perpetua mobilia* des 17. Jahrhunderts als Kugellaufsysteme, die bewusst zu Zeitnormalen höherer Genauigkeit, als die damals verfügbaren Wag- und Foliot-Systeme entwickelt worden waren.
- c) Aufklärende Studien über epizyklische und Differential-Getriebe und Entdeckung des ersten praktisch ausgeführten Differentialtriebes (1724) zur kontinuierlichen Wiedergabe der Zeitgleichung (ein sehr früher mechanischer Computer) durch Joseph Williamson.
- d) Agnostierung des ersten mechanischen Selbst-Optimierungs- und Adaptierungs-Systems der Technik-Geschichte (1789 von A. L. Breguet gebaut).
- e) Darstellung der Lösung des Longitudinalproblems.

Die drei zerbrochenen Utopien

Vortrag von Rotarier. Hans Bertele-Grenadenberg, 12.6.1980

Gegenstand der heutigen Berichterstattung sind Gedankengänge aus einem Ausblicksbericht von Malcolm Muggeridge in der Jahresschlussnummer 1979 des Sunday Telegraph: „*Why we face a decade of lost utopias*“. Der mit dem Wochenbericht angekündigte Titel verlangt somit leichte Verbesserung.

Muggeridge's Artikel hat mir besonders Eindruck gemacht, weil er im Gegensatz zu der mir geläufigen Betrachtung menschlichen Verhaltens nicht Individuen oder Gesellschaftsgruppen behandelt, sondern für ganze Nationen und Ländergruppen charakteristische Eigenschaften, und daraus für die kommende Zeit folgerbare Veränderungen ins Auge fasst.

Ich entschloss mich zum Herausreissen der gegenständlichen 2 Seiten, um diese bei Gelegenheit den Wiener rotarischen Freunden vorzulesen. Dies hätte jedoch viel Zeit und auch eine Übersetzung nötig gemacht und so entschloss ich mich zu einer Kürzung auf die wichtigsten Punkte, die ich – lose eingeordnet – nun zur Sprache bringen möchte.

Muggeridge hat schon 1969 einen vielbeachteten Artikel veröffentlicht: „*The Great Liberal Death-Wish*“ = die Vernichtungsbereitschaft der eigenen Freiheit, weil seinem Eindruck nach damals bereits unter der Maske des Liberalismus die Erosion der westlichen Zivilisation im Gange war:

nämlich durch Zersetzung der eigenen Lebensart, durch Anzweifeln der eigenen Wertvorstellungen und durch Abbau unserer Gottgläubigkeit. Motivation für alle diese Zerstörungen war der Wunsch „Gesundheit und Wohlhabenheit für jeden einzelnen der gesamten Menschheit“ zu bieten, neben der Beseitigung aller seelischen Hemmungen und damit zusammenhängender Probleme.

Frühere Zivilisationen wurden durch Eindringen von Barbaren vernichtet, unsere Zivilisation hat das Novum, ihre Zerstörer im Inneren auf Staatskosten grosszuziehen – in einer gefährlich träumenden intellektuellen Obersicht.

Die Ereignisse der 70er Jahre haben Muggers Vorausschau weitgehend bestätigt und sprechen dafür, dass die auf den intellektuellen Träumen aufgebauten Unternehmungen für alle Gesundheit und angenehmes, leichtes, problemloses Leben zu schaffen, im Versagen sind. Sie basieren auf der Vorstellung „der Mensch entscheidet sein eigenes Schicksal und ist berufen, seinen eigenen Himmel auf Erden zu schaffen“. Diese Weltanschauung ist im Schwanken und scheint in den kommenden 80er Jahren gänzlich zusammenzuberechnen, wobei reine Gewalt, wie in George Orwell's 1984 an deren Stelle zu treten scheint, in einer Weise, wie der Grossinquisitor in den „Brüdern Karamasow“ bei allen von ihm Abhängigen auch den letzten Wunsch auslöscht, frei zu sein.

Heute hat das Fernsehen die Kraft die universell materialistische Orthodoxie „Einstimmigkeit“ auszubreiten und in allen Bevölkerungsschichten das zu erreichen, was man von ihnen erwartet, also wie der grosse Bruder zu wirken.

UTOPIA ist der Titel eines Buches von Thomas More (1516), das eine Insel mit so hervorragender Reglementierung beschreibt, dass die Menschen dort in ungestörter Annehmlichkeit leben. Der Wunsch nach einem solchen Utopia ist sehr menschlich und seit dem Altertum taucht immer wieder die Vorstellung eines goldenen Zeitalters auf.

Das christliche Mittelalter war sich bewusst, dass auf Erden kein Paradies sein könne und schaute mit Erwartung auf den paradiesischen Himmel nach dem irdischen Tod. Sehr richtig lehrte dazu die Genesis der Bibel, dass der Mensch eine schwache sündhafte Kreatur sei, wohl mit dem Verständnis für Perfektion, aber unfähig soche zu erreichen.

So erscheint als die Fehl-Weichenstellung unserer Epoche das Anhängen an die evolutionistische Vorstellung: „Der Mensch kann aus eigener Kraft irdische Glückseligkeit für alle organisieren“. „Reductio ad absurdum“ ist Gottes Antwort darauf, nämlich einfach zu zeigen:

- *Angehäufter Reichtum* verwandelt sich durch Inflation in nutzloses Papier;
- *Superwaffen zur grösstmöglichen Sicherheit* können Erde und die Menschen zu Bröseln zerstören;
- *Drang zu extremer Sinnlichkeit* führt zum Stranden in der Wüste des Erotismus;
- *Hoffnung auf völlige Einsicht durch Wissenschaft* endet in der Erkenntnis des allgemeinen Nichtswissen;
- *Unbegrenzter Freiheitsdrang* führt entweder zu Sklaverei unter die eigenen Begierden oder unter einen grossen Diktator.

Muggers erwarte für die 80er Jahre die Entscheidung zwischen dem Chaos der eigenen Hemmungslosigkeit oder der Diktatur von aussen, weil die angedeuteten utopischen Entwicklungsgrundlagen sich als instabil erweisen und offensichtlich im Zusammenbrechen sind.

3 Grundformen scheinen den heute die Menschen verlockenden Utopien zugrunde zu liegen:

1. *die Amerikanische:* gekennzeichnet durch steigendes Nationalprodukt, steigenden Konsum, zunehmende, verfeinerte Technologie, Anwachsen des Libertinismus im Leben
2. *die Englische:* gekennzeichnet durch den sozialistischen Wohlfahrtsstaat, eine egalitäre Gesellschaft, das Umsorgen durch eine Bürokratie von der Empfängnis bis zum Begräbnis
3. *die Marxistisch-revolutionäre:* gekennzeichnet durch die Beherrschung der Welt vom Proletariat dank Eliminierung aller alten, Macht besitzenden Elemente (aristokratische – bourgeoise – kapitalistische), so dass die Schwachen und Armen für immer erhoben sind.

Der Höhepunkt der amerikanischen Utopie zeigte sich bald nach dem letzten Krieg; mit dem besonderen Reichtum und der einmaligen Bewaffnungsüberlegenheit. Truman verteilte damals Geldmittel in breitester Weise zur Verbesserung der Welt, schuf aber damit überall Missgunst und Abneigung. Die US-Bevölkerung machte daraufhin das breite Wohlleben einer Konsumgesellschaft zum eigenen System „way of life“.

Die Ereignisse der 70er Jahre aber bewerten diesen ad absurdum: Howard Hughes, der reichste Mann der Welt, stirbt an Unterernährung, was das Ende des Geheimnisses des Geldes zeigt; dazu bringt die öffentliche Beschäftigung mit Erotik das Ende des Geheimnisses des Sex. So scheint der amerikanische Traum, entblösst von seinen 2 Säulen – Geld und Sex – in den 80er Jahre zu erlöschen.

Muggeridge hat seinerzeit zu den Pionieren des sozialistischen Wohlfahrts-Staatskonzepts gehört. Seit früher Jugend hat er in der Fabian-Gesellschaft mitgearbeitet, den *New Statesman* gelesen und zum engen Kreis von George Bernard Shaw, H. G. Wells und Dean Hewlett von *Canterbury* gehört; deren Ausführungen über

- die Vorteile grosser Erbschaftssteuern zur Eliminierung der englischen Millionäre
- über den wirtschaftlichen Aufschwung durch die Verstaatlichung von Industrie und Handelsunternehmen dank der nur unternehmensorientierten Einstellung der Mitarbeiter
- über die Erhöhung der geistigen Interessen bei Ausschaltung niedriger Vernügen durch die verbesserten allgemeinen Bildungsmittel

erschien damals überzeugend einfach.

Die Bilanz des letzten Jahrzehntes für England aber zeigt ein völliges Versagen der Erwartungen: Arbeitslosigkeit, zurückgegangene Qualität der Produktion, Inflation und ein ramponiertes, sozialistisches Parteischiff mit schwachen Führern und einer meuternden Mannschaft – also das Versagen der englischen Wohlfahrtsutopie.

Die marxistisch-revolutionäre Utopie hat mit dem Einschleusen Lenins und einiger anderer Genossen nach Russland am Ende des ersten Weltkrieges durch den deutschen Generalstab seinen Anfang genommen – ein früher Fall der Kriegsführung mit Krankheitserregern. Terrorismus und Beseitigung ganzer Bevölkerungsschichten zugunsten des Proletariats hat in den 30er Jahren nur den Beifall der offiziellen Berichterstatter der westlichen Welt gefunden. Zur gleichen Zeit aber hat Stalin

den Hauptgedanken der marxistisch-revolutionären Utopie durch das Beseitigen der alten Revolutionäre verlassen und die panslavistische Ausbreitungspolitik des alten Russland an dessen Stelle gesetzt. So werden dort auch die 80er Jahre nichts mehr mit der alten Utopie zu tun zu haben, sondern rein das Spiel der Macht weiterführen.

Stellt man sich an die Berliner Mauer, so erfährt man greifbar die Konfrontation der Ergebnisse der amerikanischen und marxistisch-revolutionären Utopien. Muggeridge spricht von einem Januskopf mit einem nach Westen und einem nach Osten blickenden Antlitz. Grelle Neonlichter als hedonistische Einladung zum Wohlleben auf der einen Seite, schleichende, ärmliche Fussgänger, VO SPO S-Patrouillen dazwischen und schlechtbeschickte Geschäfte auf der anderen. Hier stossen 2 Weltmächte aneinander, der Osten, an den sich in der kommenden Dekade vielleicht Teile von Afrika und Südamerika anschliessen werden, und der um Amerika gruppierte Westen mit der Europäischen Union, die in ihrer Zerrissenheit an das frühere heilige römische Reich deutscher Nation erinnert.

Diese Machtkonfrontation lässt in den 80er Jahren einen Machtkampf als möglich erscheinen, der letzten Endes zu einem Triumph der Gewalt führen kann, die wohl die Menschen in das Eis eines gleichmässigen Materialismus binden wird. In dieser eisigen Masse aber werden die Keime neuen Lichtes entstehen. Gerade an den am wenigsten zu erwartenden Plätzen, im Gulag, wird Freiheit und Hoffnung wieder entdeckt werden, so wie Solschenizyn schreibt:

It was only when I lay there on rotting prison straw that I sensed within myself the first stirrings of good. Gradually it was disclosed to me that the line separating Good and Evil passes, not through States, nor between classes, nor between political parties, but right through every human heart – and through all human hearts... And that is why I turn back to the years of my imprisonment and say, sometimes to the astonishment of those around me: “Bless you, prison, for having been in my life!”

Der Artikel Muggeridges setzt zweifelsohne das Denken in Bewegung, so dass dieser Vortrag wohl am besten den Titel bekommen hätte: *„Bringt das kommende Jahrzehnt 1980/90 den Zusammenbruch der grossen Utopien des 20. Jahrhunderts und was folgt darauf?“*