

CARL FREIHERR AUER VON WELSBACH

Wenn Taten und Charakter, Wollen und Können, Leben und Erfolge so ganz eins sind wie bei den Führern der Völker in Krieg und Frieden, dann folgen wir willig den Schilderern ihrer Lebensbahnen, begeistern uns leicht an der Erzählung, bewundern die Persönlichkeit, überschätzen die Leistungen und deren Bedeutung gern und unterdrücken so vieles, was dieses uns ansprechende Bild beeinträchtigen könnte.

Wie oft sind die Größten der Wissenschaft und der Erfinder keine sieghaften Persönlichkeiten im geschilderten Sinne, sondern leben und schaffen, in sich gekehrt, abseits der Wege der großen Welt. Nicht sie, sondern ihre Werke wirken mächtig, den Gedankenkreis der Wissenschaft und Technik plötzlich erweiternd oder langsam unmerklich, aber umso nachhaltiger beeinflussend und vorwärts treibend. Wir müssen schon suchen in den innig verwobenen und verschlungenen Zusammenhängen des Wissens und des technischen Lebens, um alle Fäden aufzuspüren, die von dem Einen ausgehen und die Bedeutung bestimmen, die ihm für das Gesicht, das heute unsere wissenschaftliche und technische Kultur aufweist, zukommt. Selten ein Bild oder ein Straßename, seltener eine flüchtige Erwähnung in der Schule erinnern an den, dessen Fleiß und Genie die ganze Welt oft mehr verdankt als vielen der Taten, die uns begeisternd in der Geschichte geschildert werden. Vielleicht ist dies aber im Sinne jener, die die größte Befriedigung im Bewußtsein fanden, etwas Neues geschaffen oder der Natur abgelauscht zu haben.

Im schönen Oberösterreich liegt die alte Stadt Wels, die Heimat der Vorfahren unseres Ehrenmitgliedes Dr. Carl Auer von Welsbach. Sein Großvater besaß dort ein Haus und war ein Flößer auf der Traun. „In diesem Hause“ — ist auf einer Tafel zu lesen — „wurde am 11. Mai 1813 Alois Auer Ritter von Welsbach geboren, der vom schlichten Setzer-Lehrling zum Neubegründer und Direktor der k. u. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien aufstieg und als Erfinder des Naturselfdruckes, sowie durch wissenschaftliche typographische Arbeiten einen Weltruf gewann“. Nur 6 Jahre Volksschule hat Alois besucht. Mit 11½ Jahren wurde er Setzer-Lehrling. Kein Acht-Stunden-Tag ließ ihm freie Zeit zum Selbststudium. In der Nacht las er leidenschaftlich die Klassiker und bildete sich in der deutschen Sprache aus. Nach seiner Freisprechung als Schriftsetzer lernte er aus eigener Kraft Italienisch, Französisch und Englisch nebst Pädagogik und legte 1835 an der Universität Wien eine Prüfung mit ausgezeichnetem Erfolge ab. Er begann mit Sprachunterricht in Wels, dann in Linz. Eine Denkschrift über die Errichtung eines großen polygraphischen Staatsinstitutes brachte dem schon bekannten Sprachlehrer 1841 die Stelle des Leiters der Hof- und Staatsdruckerei ein. Mit größter Energie und klarstem Zielbewußtsein hat er die Hebung und Ausgestaltung der heruntergekommenen Anstalt betrieben. Die ersten neuen Maschinen hat er durch Abgabe von Altmaterial beschafft. In wenigen Jahren hatte Wien von allen Druckereien der Welt die reichste Sammlung an Typen.



Auer von Welsbach

Besondere Pflege widmete er den orientalischen Sprachen. Er hat das Vaterunser in 608 Sprachen und Dialekten mit 206 verschiedenen Typen-Arten gedruckt. Bei der Londoner Industrie-Ausstellung 1851 erhielt die Wiener Anstalt bereits als einzige alle 5 zu vergebenden höchsten Auszeichnungen. Von 45 Arbeitern hatte er es auf 800 gebracht. Dann nahm er den Kunstdruck in den verschiedensten Ausführungsformen auf und erfand den Naturselfdruck. Er war ein vortrefflicher Organisator, dessen Stolz es war, mit möglichst wenig Angestellten den großen Betrieb zu leiten. Ihm verdankt die Hof- und Staatsdruckerei ihren Weltruf. Nebenher hatte er die Oberaufsicht über die Papierfabrik Schlägelmühle, die er reformiert hatte, zu führen und kurze Zeit auch über die Porzellanfabrik. Er erfand die Fabrikation von Papier aus Maisblättern. Auszeichnungen in großer Zahl, 12 hohe Ehrenzeichen, Ehrenmitgliedschaften usw. wurden ihm verliehen. Er war Hofrat geworden und erhielt den Adel. Die ungeheure Arbeitsleistung hat ihm nicht die Kraft zu den Kämpfen gegen Intriguen und Neid gelassen. 1864 wurde er pensioniert.

In der Zeit der größten Arbeiten und Erfolge des Vaters wurde Carl am 1. September 1858 in Wien in der alten Hof- und Staatsdruckerei, Singerstraße, als Sieben-Monats-Kind, 2 Tage nachdem die Mutter den Schneeberg bestiegen hatte, als Jüngstes von 4 Geschwistern geboren. Die Mutter geb. Neuditschka (geb. 24. September 1831) stammte aus einem angesehenen Kaufmannshause in Wels. Alois Auer war bereits Regierungsrat, als er sie im Oktober 1849 heiratete. 11 Jahre nach der Geburt des Jüngsten starb er schon (10. Juli 1869), so daß die Mutter ganz die Sorge für die Erziehung der Kinder zu tragen hatte. Mit innigster Liebe und Dankbarkeit hing Carl zeitlebens an ihr (sie starb 22. Juni 1910). Die Volksschule besuchte er privat, dann war er 2 Jahre Internist im Löwenburgianischen Konvikt in der Piaristengasse in Wien. Schon in der Schule äußerte sich seine Vorliebe für die Naturwissenschaften, insbesondere für die Physik; da er handwerklich geschickt war und Freude am Bau von allerhand Werkzeug und Apparaten hatte, so ist es nicht verwunderlich, daß ihm das Erlernen der alten Sprachen kein sonderliches Vergnügen machte. Er besuchte erst das Gymnasium, dessen zweite Klasse er freiwillig wiederholte, dann die Realschule in der Josefstadt, an der er 1877 die Matura mit der Note vorzüglich in der Chemie, in darstellender Geometrie, in Freihandzeichnen und Turnen, in den übrigen Fächern mit lobenswert und befriedigend, ablegte. Die Schulferien verbrachte er mit seinen Geschwistern meist in Wels bei den Eltern der Mutter. Er bewahrte diese Tage der Freiheit in treuer Erinnerung als die glücklichsten der Jugendzeit. Dann ging Auer an die Universität, um Chemie bei Adolf Lieben zu studieren. Der Ehrgeiz, dem Vater gleich, den Aufstieg der Familie fortzusetzen und zu festigen, das Selbstvertrauen, etwas Besonderes leisten zu können, bestimmte ihn, 1880 nach Heidelberg zu Bunsen, zum berühmten Lehrer Liebens, zu ziehen (Lieben hat bei Bunsen 1855 bis Herbst 1856 studiert und bei ihm sein Doktorat gemacht). Auer wurde in Heidelberg am 24. April 1880 immatrikuliert und studierte dort 4 Semester. Er wohnte bei Dr. O. Pawel, Bergheimer Str. 30. Nachdem er das lateinische Vorexamen bei Wachsmuth abgelegt hatte, unternahm er sich am 1. Mai 1882 an der Philosophischen Fakultät der Doktor-Prüfung, die er mit der Note II „in signis cum laude“ bestand. Die einzelnen Beurteilungen lauteten: Chemie voll befriedigend (Bunsen und Kopp); Physik befriedigend (Quincke); Mineralogie befriedigend (Rosenbusch).

Eine Doktor-Arbeit hat er nicht eingereicht. Man sagt, Auer habe Bunsen gebeten, ihm eine Arbeit über seltene Erden zu geben, von einer Ahnung beherrscht, auf diesem Gebiete der Chemie hätte er sein Glück zu suchen, also auf einem der schwierigsten der anorganischen Chemie, das, nach der Entdeckung der Yttererden durch J. Gadolin 1794 und der Ceriterden durch Klaproth und durch Berzelius und Hisinger 1803 von so namhaften Forschern wie Mosander, Bunsen, Delafontaine, Marignac, Lecoq de Boisbaudran, Cleve, Nilson und vielen anderen mehr mit größtem Erfolg bearbeitet worden war.

Auer war außerordentlich fleißig, abends immer der Letzte im Laboratorium. Er nahm an Vergnügungen und Ausflügen seiner Kameraden, von denen eine ganze Reihe aus der österreichisch-ungarischen Monarchie waren, nicht teil. Da Bunsen kein Lehrbuch geschrieben hatte, lernte man aus Kollegheften von Kommilitonen. Dr. Heger, der Herausgeber der „Pharmazeutischen Post“ in Wien, hatte seine 4 dicken, selbstgeschriebenen Hefte Auer zur Verfügung gestellt. Bunsen, der sich noch täglich in den Laboratorien eingehend mit den Studenten beschäftigte, hatte den begabten, etwas verschlossenen und sich abseits haltenden Studenten gern. Er hat später die schnelle und sichere Auffassung, seine Geschicklichkeit im Experimentieren, seine hervorragende Beobachtungsgabe und seinen praktischen Sinn gerühmt. Das, was Auer in Heidelberg von Bunsen empfing, war das Fundament, auf dem er seine Arbeiten aufgebaut hat, und der Schatz, aus dem sich seine ganzen Erfolge herleiten. Auer hat Bunsen eine bewundernde Dankbarkeit bewahrt und hat nach dessen Tode seine Bibliothek erworben.

Bunsen soll Auer eine Assistenten-Stelle angeboten haben. Was Auer bewog, auf diese zu verzichten, ist schwer zu sagen. Der Wunsch, in Wien bei seiner Mutter zu leben, mag der eine Grund gewesen sein, aber wohl noch mächtiger der Drang und Wille nach ganz selbständiger Gestaltung seiner Arbeiten. Er nahm sich zwei Arbeitsplätze im Liebenschen Institut. Dies und andere kleine Eigenarten seines Auftretens wurden ihm als Hochmut vermerkt; so ist sein goldener Zwicker noch heute in der Erinnerung seiner Laboratoriums-Gefährten geblieben. Auch in Wien war Auer unermülich an der Arbeit. Seine Zeit-Einteilung war immer eine eigenartige und wurde es noch mehr, als er seine Versuche über die Licht-Emission der glühenden Oxyde der seltenen Erden und dann die zur Herstellung seiner Glühstrümpfe ausführte. Er kam oft erst am späten Nachmittag in das Laboratorium und arbeitete bis in die Nacht und in den frühen Morgen hinein. Diese Tages-Einteilung hat er bis zu seinem Tode bewahrt.

Zwischendurch hatte Auer seine Militärdienstpflicht beim Festungsartillerieregiment Nr. 4 geleistet. Er erreichte den Leutnantsgrad. Von seiner Dienstzeit hat er oft und gern erzählt. Ob sein Gehör durch das Artillerieschießen gelitten hat, darüber war sich Auer selbst nicht ganz klar. Zu den geselligen Naturen gehörte Auer nicht, Die sich immer mehr steigende Schwerhörigkeit hat ihn noch mehr in die Einsamkeit getrieben.

In Wien im Universitäts-Institut hat Auer die in Heidelberg begonnenen Arbeiten fortgesetzt. Bunsen hatte ihm einige Handvoll unsortierter Mineralien der seltenen Erden mitgegeben. Dann hatte er sich einen größeren Posten Gadolinit und Cerit durch Freunde seines Vaters verschafft.

Schon 1883 legte Lieben der Akademie der Wissenschaften eine Arbeit Auers über „die Erden des Gadolinites von Ytterby“ vor. Seine Erfolge der

Trennung des komplizierten Erdgemisches verdankt er einer ausgezeichneten Verbesserung des von Bunsen gefundenen Trennungsverfahrens mittels der basischen Nitrats. Bunsen dampfte das Nitrat-Gemisch ganz ein und erhitze die Schmelze bis zur beginnenden Entwicklung von Stickoxyden. Beim konzentrierten Lösen reichern sich die schwächer basischen Erden im Rückstand als feste basische Nitrats an. Auer dagegen fällt etwa 10% der Erden als Oxalats aus, verglüht diese zu Oxyden und trägt sie in die Lösung ein. Durch doppelte Umsetzung bilden sich die basischen Nitrats. Dieses „Oxyd-Verfahren“ hat sich als sehr wirksam zur Trennung des komplizierten Gemisches der Ytter- und Erbinerden in Gruppen erwiesen, die dann durch anderweitige fraktionierte Krystallisationen geschieden werden.

Nebenher hat er die Apparats zur Erzeugung von Funkenspektren außerordentlich verbessert. Durch seine Anwendung der Öffnungsfunken konnte er nicht nur die Apparatur wesentlich vereinfachen und die Lichtstärke des von Luft-Linien nun freien Spektrums erhöhen, sondern auch die Empfindlichkeit der spektroskopischen Analyse war durch diese Neuordnung wesentlich gesteigert. Eine Tante hatte dem angehenden Wissenschaftler ein gutes Spektroskop von Steinheil in München geschenkt. Die Nebenapparats zur Erzeugung der Öffnungsfunken hat er selbst entworfen und zum Teil selbst angefertigt. Die Methoden, Bogen- und Funkenspektra anzuwenden, hatte er bei Bunsen kennengelernt; die originellen Verbesserungen, die er an diesen einführt, waren für seine späteren Arbeiten von entscheidender Bedeutung; denn er konnte nun mit größerer Sicherheit und Schärfe die Veränderungen der Spektren bei seinen Trennungs-Arbeiten verfolgen. Es ist erstaunlich, daß trotz der Einfachheit der Apparatur, trotz ihrer großen Vorteile und trotz der Erfolge Auers sie jahrzehntelang fast unbeachtet blieb¹⁾.

In der nächsten Abhandlung berichtet Auer 1884 über die Anwendung seines Oxyd-Verfahrens zur Aufarbeitung von 7 kg Cerit und über die Veränderungen, welche Funkenspektren durch andere anwesende Erden oder Stoffe erleiden können. Bereits im folgenden Jahre, in fast demselben Alter, in dem seinem Vater der große Erfolg beschieden war, die Leitung der k. k. Hof- und Staatsdruckerei übertragen zu erhalten, kann er der Öffentlichkeit mitteilen, daß ihm die Trennung des Didyms, des Zwillings des Lanthans, in 2 Elemente, denen er die Namen Neodym und Praseodym gab, gelungen sei. Zwar hatten schon früher verschiedene Forscher behauptet, daß das Didym ein Gemisch von Elementen sei, so Marignac, Lecoq de Boisbaudran, Cleve, B. Brauner u. a. m., eine einwandfreie Trennung war aber keinem gelungen. Zur Trennung des Erdgemisches, das neben Lanthan und Didym nur noch wenig Cer enthielt, wandte er die Methode der fraktionierten Krystallisation der Ammoniumdoppelnitrats an. Auer gebührt zweifellos die Priorität der systematischen Anwendung dieses ausgezeichneten Trennungsverfahrens. Denn die kurze Erwähnung der Anwendung der Ammoniumdoppelnitrats zur fraktionierten Trennung des Lanthans vom Didym durch Mendelejeff 1873 war ganz in Vergessenheit geraten. Die Wahl dieser Methode der Fraktionierung leicht löslicher Salze beweist Auer früh entwickeltes Feingefühl, die besten und einfachsten Methoden, um ein Ziel zu erreichen, rasch zu erkennen. Sie war bedeutungsvoll, weil sie nicht nur der Wissenschaft, sondern auch der Technik eine überaus einfache und wirksame Methode zur fraktionierten Trennung der Ceriterden gab. Auer hat zuerst die Fraktionierung in konzen-

¹⁾ Kaysers Handb. d. Spektroskopie, Bd. 1, S. 183 [1900].

triert-salpetersaurer Lösung vorgenommen. In späteren Jahren hat er die neutralen Lösungen vorgezogen. Mit diesen Arbeiten hatte Auer den Grund zu allen seinen späteren gelegt.

Den Beschreibungen und Gedankengängen in seinen Veröffentlichungen ist nicht ganz leicht zu folgen. Aber sie verraten uns doch die hervorragenden Seiten von Auers Beobachtungsgabe und Experimentierkunst. Er hat die streng systematische Durchführung aller fraktionierten Trennungen — sei es bei seinem Oxyd-Verfahren, sei es bei der fraktionierten Krystallisation der Doppelammoniumnitrate — nach einem festen Schema ausgearbeitet, das mustergültig geworden ist. Aber in seiner Hand ist es nie zu einer Arbeitsvorschrift erstarrt. Im Trennen und Zusammenfassen von Fraktionen und Reihen, im Wechsel der Arbeitsbedingungen und Trennungsmethoden zeigt sich der sichere und feine Beobachter, der mit den von ihm geschaffenen empfindlichen spektralanalytischen Methoden die Fortschritte seiner Arbeit verfolgt und sicher erkennt, wo ein Eingriff die Erreichung des Zieles beschleunigen kann. Wir erkennen die Gabe, überall, auch im scheinbar Nebensächlichen, die Möglichkeiten von Verbesserungen der Arbeitsverfahren zu sehen und ihre einfachste und beste, oft genug ganz eigenartige und überraschende Lösung zu finden. Die Aufgaben, deren Lösung er seiner Arbeit wert hielt, fesselten und beschäftigten ihn ganz, bis er durch Überlegen und fortwährendes Probieren die richtigen Wege gefunden hatte. Charakteristisch in Auers Veröffentlichungen sind zahlreiche Andeutungen von wichtigen Beobachtungen, die er gemacht hat, und auf die er ein anderes Mal zurückzukommen verspricht. Seine unvergleichliche Beobachtungsgabe hat ihm eine solche Fülle von interessanten Dingen in den Reihen seltener Erden sehen lassen, daß er sie niemals auf einmal bewältigen konnte, da er alle Arbeiten immer allein ausführte. So manches, das später von Dritten gefunden worden ist, als sich Auer ganz anderen Aufgaben zugewandt hatte, wird er in diesen ersten Jahren seiner wissenschaftlichen Laufbahn schon erkannt haben. Seine Leidenschaft und sein Ehrgeiz galten der Trennung seltener Erden und dem Auffinden neuer Elemente. In seiner Grundveranlagung war er ein Mann der Wissenschaft. Bewundernswert ist weiter Auers Gabe, aus der großen Fülle des Neuen, das unaufhaltsam aus seinen Arbeiten ihm entgegentrat, immer das interessanteste und bedeutungsvollste Problem herauszugreifen und zu verfolgen, alles andere, vielleicht schweren Herzens, rücksichtslos zurückstellend. Und darin zeigt sich das verblüffende Glück seines Genies, daß alle seine Arbeiten eine auf der anderen aufgebaut sind und die folgende die Lösung der vorhergehenden zur Voraussetzung hatte.

Wie die Spektroskopie, so hatte Auer auch bei Bunsen das merkwürdige Lichtemissionsvermögen der im Bunsen-Brenner erhitzten Oxyde der seltenen Erden kennengelernt. Diese auffallenden und prächtigen Erscheinungen wurden im Bunsenschen Laboratorium oft besprochen, und es mag sehr wohl zutreffen, daß der Meister seinem Schüler einmal gesagt habe, die Zukunft der Gasbeleuchtung sei ein im Bunsen-Brenner glühender fester Stoff²⁾, denn die Ausnutzung der Ausstrahlungen der glühenden Kohle-

²⁾ An dem Oxyd der Erbinerde, das im Bunsen-Brenner grün leuchtet, hatte Bahr (A. 135, 376) gefunden, daß das Emissionsspektrum die Umkehrung des Absorptionsspektrums des festen Oxydes sei. Bei Bunsen wurde dann diese Beobachtung weiter ausgearbeitet (A. 137, 1—33 [1866]), und es gelang, dieselben Erscheinungen auch beim Didym nachzuweisen. Besonders interessant für uns ist aber die Tatsache, daß sich in dieser Arbeit Überlegungen und Versuche finden, die den Bedingungen gelten, welche das Lichtemissionsvermögen glühender Oxyde begünstigen.

Partikelchen müsse immer unökonomisch bleiben (aus einer Werbebroschüre der Welsbach Incandescent Company, Philadelphia aus dem Jahre 1888).

Bei der Trennung des Didyms hatte Auer einen größeren Posten von reinen Lanthansalzen gewonnen. Das Lanthanoxyd zeigte im Bunsen-Brenner ein außerordentliches Leuchtvermögen. Wie oft mag der Sechszwanzigjährige, der eben erst den großen Erfolg der Trennung des Didyms errungen hatte, sich dieses Leuchten und das der anderen seltenen Erdoxyde, von denen er schon eine schöne Sammlung in hinreichender Reinheit besaß, betrachtet haben. Er wird den einen Tag mit seinem Spektroskope das wissenschaftlich noch ganz in Geheimnis gehüllte Leuchten analysiert haben. Und anderen Tags seinem Drange, etwas technisch Verwertbares daraus zu machen, nachgebend, sinnend das strahlende Licht betrachtet haben; und seine vom Vater geerbte, erfinderische Phantasie hat nach neuen Möglichkeiten gesucht, um die Oxyde so zu formen, daß man ihr hervorragendes Lichtemissionsvermögen schon im Bunsen-Brenner verwerten könne. Das zähe Festhalten an einem sich gestellten, ihm lösbar scheinenden Ziele ist ebenfalls eine der hervorstechendsten Eigenschaften, die Auer, wie auch seinem Vater, eigen war.

Daß feste Körper um so heller strahlen, je höher sie erhitzt werden, galt schon lange fast als eine Selbstverständlichkeit. Man wußte auch, daß verschiedene Stoffe bei derselben Temperatur ein verschiedenes Lichtemissionsvermögen besitzen, aber viel mehr wußte man nicht. Die erste Anwendung glühender Oxyde zur Licht-Erzeugung ist Thomas Drummond 1826 zuzuschreiben, der Kalkpastillen im Knallgas-Gebläse erhitzte. Später ist der Kalk durch Zirkonoxyd ersetzt worden. Von den älteren Vorschlägen, gewöhnliche Schnittbrenner oder Bunsen-Brenner zu einer Incandescenz-Beleuchtung auszunutzen, hat sich keiner bewährt.

Eines dürfte Auer jedenfalls von Anfang an klar gewesen sein, daß für eine ganz allgemeine, weite Verbreitung einer Incandescenz-Beleuchtung nicht ein Gebläse, sondern nur die Ausnutzung des Bunsen-Brenners die erforderliche einfache Anordnung ergeben konnte. So konzentrierte sich das Problem darauf, eine geschickte Form zu finden, um aus dem Lanthanoxyd einen Leuchtkörper zu machen. Unermüdlich hat er Versuch auf Versuch folgen lassen. Welche Gedankenfolge, welche Beobachtung haben ihn zum Baumwollfaden, der mit Lanthannitrat getränkt war, und dann zur Anwendung von Baumwoll-Batist (Organtin) gelenkt? Er hat es uns nicht hinterlassen. Das Asche-Skelett, das sich wie eine Pseudomorphose darstellt, war überraschend widerstandsfähig. Dies war die Grunderfindung von Auers Glühstrumpf, denn er erkannte gleich die Bedeutung und die Möglichkeiten, die ihm diese Beobachtung bot. Bei einem Besuche in Heidelberg erklärte er Bunsen, wie er sein Incandescenz-Gaslicht gestalten wolle, und zeigte seinem erstaunten, hochverehrten Lehrer, wie einfach und schön man ein imprägniertes Gewebe zu einem haltbaren Oxyd-Skelett veraschen könne. Hat der alte, erfahrene Meister, hat der junge und ehrgeizige Optimist auch nur geahnt, was aus diesem Versuch für Weltbewegendes sich entwickeln sollte?

Das Asche-Skelett erfüllt durch die sehr feine Verteilung schon eine der theoretischen Forderungen für ein hohes Lichtemissionsvermögen, wie dies erst in jüngster Zeit erkannt worden ist. Bald hatte Auer auch die theoretisch richtige Form eines Mantels, der die Bunsen-Flamme umhüllte, gefunden. Die Organtin-Mäntel wurden anfangs seitlich mit Baumwollfäden vernäht,

am Kopf in Falten gelegt und durch einen Platindraht gefaßt, an dem sie aufgehängt wurden. Dann waren aber noch viele Schwierigkeiten zu überwinden. Die Lanthanoxyd-Mäntel leuchteten zwar vortrefflich, aber wenn sie unbenutzt liegen blieben, zerfielen sie in einigen Tagen durch die Einwirkung der Kohlensäure und der Feuchtigkeit der Luft. Eine Kombination von Lanthanoxyd mit Magnesiumoxyd war schon wesentlich haltbarer. Die Helligkeit war aber leider eine geringere. Dagegen erwies sich die Kombination mit Zirkonoxyd als brauchbar. Gleichzeitig mußte der Brenner zweckentsprechend ausgestaltet werden, um den Mantel zu tragen, um eine möglichst hohe Flammen-Temperatur zu erzielen und um ein Zurückschlagen der Flamme zu vermeiden. Dann erstrahlte oft in der Nacht im I. Stock des Institutes am Fenster seines Arbeitsplatzes, das der Straße zugewandt war, ein helles Licht, das die Aufmerksamkeit der Passanten auf sich zog. Auer benannte seine Glühmasse ursprünglich „Actinophor“.

Mit der Ungeduld und dem Optimismus des Erfinders, seinem Stern vertrauend, trat er an die Öffentlichkeit, vielleicht etwas verfrüht, und doch war es gut so. Er machte das auf seine besondere Weise, mit feiner Intuition der Möglichkeiten, die das große Interesse weitester Kreise für beleuchtungs-technische Fragen boten, und unter Ausnutzung der Erfahrungen und guten Beziehungen, die die Familie zur Presse hatte. Die gute Mutter, die dem Sohne vertrauend, aus ihren bescheidenen Mitteln ihm das selbständige Forschen ermöglichte, hat ihn gut beraten.

Die Leiter der Wiener Zeitungs-Redaktionen bekamen anfangs 1886 höfliche, schön lithographierte Einladungen: Dr. Carl Auer von Welsbach stehe jeden Abend von 6–9 Uhr im Chemischen Institut zur Verfügung, um den Herren seine Erfindung eines neuen Incandescenz-Gaslichtes vorzuführen und zu erläutern. Die Presse verbreitete gern die Kunde, was ein junger Wiener erfunden habe. Zur selben Zeit (im Februar 1886) hielt er dann im Niederösterreichischen Gewerbeverein einen Vortrag über das „Gasglühlicht“. Der Redakteur Szeps vom „Wiener Tagblatt“ hatte es so benannt.

Um das Aufsehen und das große Interesse recht zu verstehen, die diese Erfindung erregen mußte, möge ganz kurz an den damaligen Stand der Beleuchtungs-Technik erinnert werden. Kerze und Petroleum brannten in dem vornehmen alten Haushalt wie beim kleinen Mann. Die Öllampen, in prächtigen Ausführungen, waren bereits zu reinen Schmuckstücken geworden. In der öffentlichen Beleuchtung hatte sich das Gas in fast hundertjähriger Entwicklung durchgesetzt, aber auch in großen Städten konnte man noch in verschwiegenen kleinen Gäßchen oder in Außenbezirken Petroleum-Lampen finden. In Sälen, Läden, Büros, Hotels, Kaffees und Speisehäusern war die Gasbeleuchtung schon weit verbreitet. Nach heutigen Begriffen war aber diese Lichtfülle noch sehr bescheiden. Der Schnittbrenner gab 12, der größere 16 Hefner-Kerzen bei einem Verbrauch von 120 bzw. 160–180 l Gas je Stunde. Der Argandbrenner gab 24–30 Kerzen bei entsprechend höherem Gasverbrauch. Die Hitze-Entwicklung dieser unökonomischen Beleuchtungsarten belästigte sehr, besonders im Sommer und in südlichen Gegenden. Auch hygienische Bedenken waren gegen eine übermäßige Anwendung von Gasbrennern laut geworden, litten doch die Zimmerpflanzen Not durch die beim Verbrennen des Gases entstehenden kleinen Mengen von Schwefeldioxyd. Edison hatte 1879 die ersten brauchbaren elektrischen Glühlampen gebaut.

Nach einigen Jahren schwieriger Entwicklung fing gerade die junge elektrische Industrie an, mit den 16-kerzigen Glühlampen und mit vervollkommenen Bogenlampen erfolgreich dem Leuchtgas das Gebiet der fortschrittlichen Beleuchtung streitig zu machen. Für die Gasindustriellen war es bitter, wenn der Elektriker oft in recht grober Form zu sagen wagte, die Beleuchtung komme der Elektrizität zu, allenfalls könne man dem Leuchtgas das Heizen und Kochen überlassen. Der Verbrauch für Heiz-, Koch- und Kraftzwecke zusammen erreichte damals aber nur in wenigen Orten 10 % der Gaserzeugung! Die Kochbrenner waren noch äußerst mangelhaft, das Gas zum Heizen bei etwa 20 Pfg. je Kubikmeter zu teuer. Dagegen als Kraftquelle in kleineren Motoren fing es an, sich zu bewähren. Man konnte mit ihnen sogar vorteilhaft elektrischen Strom erzeugen, der noch über 70 Pfg. die Kilowattstunde kostete. Alle die vielen Bemühungen und Vorschläge, die Gasbeleuchtung zu verbessern, hatten kläglich versagt. Die Leuchtkraft hing immer noch allein von der Güte der Gaskohle ab, und diese wurde immer knapper und stieg im Preise. Dagegen war das Verlangen nach „mehr Licht“ ein ganz allgemeines und dieses eine viel gehörte Parole. Jede noch so kleine Nachricht über Verbesserungen der Gas- oder elektrischen Beleuchtung fand überall das allergrößte Interesse. Andererseits hatten aber die vielen Enttäuschungen skeptisch gestimmt. Anschaulich gehen diese Stimmen hervor aus Äußerungen eines bekannten Fachblattes³⁾ zu der Nachricht, in Wien sei ein neues Gasglühlicht erfunden worden:

„Vor einiger Zeit durchlief die Tagespresse die Nachricht, daß in Wien von einem Herrn Dr. Auer im chemischen Laboratorium des Professor Lieben eine Entdeckung gemacht worden sei, welche eine vollständige Umwälzung auf dem Gebiete der Gasindustrie und einen mächtigen Fortschritt des Beleuchtungswesens überhaupt bedeute.“ Nach einigen Bemerkungen über die in die Öffentlichkeit gedruckten Mitteilungen über die Konstruktion des neuen Brenners, aus denen man vermuten könne, daß man es „mit einem aus Cer-, Lanthan- oder Didymoxyd hergestellten Glühkörper zu tun habe; dies Material würde jedoch von vornherein wegen seiner Kostbarkeit jeden ernstlichen Gedanken an eine Verwendung im großen Maßstabe ausschließen“, und nach einer Übersicht über die vielen enttäuschenden älteren Versuche, feste Glühkörper zu verwenden, wird der Schluß gezogen, „so viel scheint uns jedoch schon jetzt ziemlich sicher, daß wir eine vollständige Umwälzung auf dem Gebiete der Gasindustrie von dieser Seite kaum erwarten dürfen“

Bald darauf wird ein Artikel aus Nr. 2 von Dr. Hegers „Pharmazeutischer Post“ abgedruckt, der die Mitteilung des Verkaufs der Weltpatente nach England für 1 Million Gulden enthielt. Einige Monate später⁴⁾ wird ein ausführlicher Auszug aus dem französischen Patent gegeben mit dem folgenden Zusatz:

„Wir beschränken uns vorläufig auf die Wiedergabe der vorstehenden Mitteilungen, da genaue Angaben über Gasverbrauch, Dauer und Leuchtkraft der Brenner bis jetzt nicht vorliegen. Die Details des eben geschilderten und abgebildeten Brenners scheinen nach den uns gewordenen Mitteilungen in einzelnen Punkten inzwischen verändert und verbessert zu sein. Da voraussichtlich in nicht allzu ferner Zeit die Brenner zu allgemeinem Gebrauch in den Handel kommen, so werden wir Gelegenheit haben, wieder auf dieselben zurückzukommen.“

Und zum Vortrage von J. Pintsch anlässlich der Jahresversammlung des Vereins der Gas- und Wasser-Fachmänner im August desselben Jahres wird bemerkt⁵⁾:

³⁾ Journ. Gasbeleucht. u. Wasserversorg. 29, 65—66 [1886].

⁴⁾ ebenda, 385—386.

⁵⁾ ebenda, 486.

„Auf das lebhafteste Interesse konnte von vornherein das Gasglühlicht von Auer rechnen.“ Und da die Brenner im Lesezimmer des Vereins „Erholung“ nicht recht brennen wollten, wird entschuldigend hinzugefügt, daß sie „offenbar unter dem Einfluß lokaler Störungen zu leiden hatten. Solche Vorkommnisse wird man jedoch um so mehr mit Nachsicht beurteilen, als es sich hier um eine Erfindung handelt, welche erst vor wenigen Monaten aus dem Laboratorium herausgetreten ist. Ohne Zweifel stehen wir in dem Auer-Brenner einem interessanten Fortschritt auf dem Gebiete der Glühlicht-Beleuchtung gegenüber, und die Gasindustrie hat alle Ursache, die weitere Entwicklung desselben zu fördern.“ „Wir können daher nur wünschen, daß die Fabrikations-Schwierigkeiten bald so weit überwunden sind, daß die von vielen Seiten begehrten Brenner in den Verkehr gebracht und weitere Erfahrungen gesammelt werden können.“

Ja, viel Arbeit und Fabrikations-Schwierigkeiten waren anfangs da, denn nichts war vorbereitet. Die Schutzrechte für Österreich hatten kleinere Leute für 20 000 Gulden erworben. R. Pintsch hatte sich Deutschland vorbehalten. Frederik Williams aus England war dagewesen und hatte in der Hand, das ist wörtlich zu nehmen, einen der zerbrechlichen Glühkörper glücklich nach London gebracht, wo er so viel Interesse erweckte, daß er den Experten einer Kapitalisten-Vereinigung nach Wien senden konnte, um das Objekt näher zu prüfen. Das war für Auer zu viel auf einmal, und da er nur sehr mangelhaft Englisch konnte, vertraute er sich dem nur wenig jüngeren, aber schon seit seinem 15. Lebensjahre im Laboratorium tätigen Assistenten Liebens, L. Haitinger an, weihte ihn in seine Erfindungen und Arbeiten ein und bat ihn, mit dem Engländer zu verhandeln. Er müsse unbedingt auf einige Tage fort. Nun kam der teure Mann aus England, der ein höheres Tagesgeld als der Universitäts-Assistent Monatsgehalt bezog, und mußte einige Tage mit Haitinger vorlieb nehmen, bis Auer sich zu erscheinen entschloß.

Es kam zu einem Übereinkommen mit dem englischen Syndikat. Auer erhielt eine einmalige Zahlung und einen Anteil an einer zu gründenden englischen Gesellschaft, die die Herstellung und den Vertrieb der Glühstrümpfe übernahm.

Die Herstellung der Imprägnierungsflüssigkeit „Lightingfluid“ wurde, mit Ausnahme von Amerika, einer besonderen Firma Welsbach-Williams — da „Auer“ richtig auszusprechen, für einen Angelsachsen zu schwer ist — vorbehalten. Lieben hatte 2 Kellerräume zur ersten Fabrikation zur Verfügung gestellt. Dort haben Auer und Haitinger Cerit-Erze und Zirkon-Erze, z. T. in Platin-Tiegeln; aufgeschlossen und auf reines Lanthan- und Zirkon-nitrat „fabrikatorisch“ verarbeitet; bald siedelte man aber in das Hinterhaus eines von Auer gekauften Hauses Theresianumgasse 25, dessen obere Räume er und seine Mutter bewohnten, über. Im Sommer 1887 wurde die Fabrik chemisch-pharmazeutischer Präparate (Würth & Co.) in Atzgersdorf bei Wien gekauft und dort die Fabrikation der Salze der seltenen Erden und des Fluids in vergrößertem Maßstabe eingerichtet. Haitinger übernahm die Leitung der Fabrik. Die Strümpfe für Österreich-Ungarn wurden von Lindheim & Co. in Wien hergestellt und vertrieben. J. Pintsch führte sie in Deutschland ein; ihm ist die Einführung der gestrickten Strümpfe zu verdanken, ebenso die Verbesserung der Brenner, die er und Wiener Lampen-Fabrikanten herstellten. Die Glaszylinder lieferte eine böhmische Hütte.

Die große technische Begabung Auers können wir aus seinen Patentanmeldungen und aus dem Inhalt seines Vortrages erkennen; denn aus ihnen

lassen sich die vielen, kleinen technischen Details entnehmen, die Auer für die Lebensfähigkeit seiner Glühstrümpfe erkannt, bearbeitet und gelöst hat.

Die Mischungen der Oxyde sollen aus etwa 50 % der Erdoxyde und 50 % Zirkonoxyd (oder Magnesiumoxyd) bestehen, wesentlich sei, daß sie sich in innigster molekularer Mischung, heute würde man sagen in fester Lösung, befinden. (Das Lanthanoxyd Auers gab damals mit dem MgO ein braunes Aschenskelett, es war also noch nicht sehr rein.) Das Gewebe muß vor der Imprägnation mit den Nitraten von Asche-Bestandteilen (mit HCl) tunlichst befreit werden. Die Stärke der Fäden sei etwa 0.2 mm. Der Kopf des Mantels soll durch Umlegen des Gewebes verstärkt, ebenso muß er gehärtet werden durch Bestreichen mit Lösungen der Nitrate des Aluminiums, Magnesiums oder Berylliums oder deren Gemische evtl. mit einem Gehalt an Phosphorsäure. (Die Verwendung von Beryllium war in Atzgersdorf anfangs nicht üblich, sie ist zuerst in Deutschland eingeführt worden.) Das Gewebe muß für die Flammengase durchlässig sein, ebenso muß im Kopf ein genügend großes Loch den Durchzug der Gase gestatten. Die Lanthan-Zirkon-Körper gaben bei etwa 65 l stündlichem Gasverbrauch etwa 16–20 Kerzen. Neodym macht das Licht orangefarben, Erbinerden grün.

Im zweiten Patent wird die günstige Wirkung eines Thor-Zusatzes beschrieben. Die beste Mischung sei 30 ThO₂, 30 ZrO₂, 40 La₂O₃, sie gibt bis etwa 40 Kerzen. Ein Weglassen des Lanthans verschlechtert die Helligkeit. Dagegen wird erwähnt, daß man gute Mäntel aus Thornitrat allein erhalten könne, daß ein Cer-Zusatz ein gelbes Licht gebe, das besonders intensiv bei höheren Hitzegraden sei. Es werden gestrickte Mäntel schon erwähnt, die eine besondere Verstärkung des Kopfes erfordern. Ein Zusatz von Ammoniumnitrat erleichtere das Veraschen. Dann wird ein Brenner mit einer Düse beschrieben, das ein feines Plättchen mit feinsten Löchern hat.

Im dritten Patent wird dann eine Methode zum Regenerieren der Körper, die durch Verstauben gelitten haben, beschrieben. Dies Verfahren ist nie ausgenutzt worden, dagegen ist mit ähnlichen Vorschlägen später von Dritten viel Unfug angerichtet worden⁶⁾. In seinem Vortrage erwähnt er weiter die günstige Wirkung der Zylinder, der Erhöhung der Lichtausbeute bei höherem Gasdruck, die Verwendbarkeit des billigen Wassergases u. a. m. Mit vielen Mühen und Schwierigkeiten kam schließlich die Fabrikation in Gang. Atzgersdorf hatte das Fluid zur Imprägnierung der Mäntel auch für Deutschland und England, anfangs auch für Amerika, zu liefern. Die amerikanische Gesellschaft hat aber bald eine Fabrik bei Philadelphia gebaut, und Haitinger war drüben gewesen, um die ganze Fabrikation einzurichten. Der Preis des Fluids mit 14.42 % Oxyd kostete 3½ Pfund Sterling. Später kostete das thoriumhaltige 4 Pfund und 1891 das Thorium-Cer-Fluid 5 Pfund je Kilogramm Lösung. Der Bezug der Rohmaterialien war nicht gesichert, und auf Drängen der Engländer und Amerikaner wurde eine Reise nach Schweden und Norwegen unternommen, um sich Cerit-Erz und zirkonhaltigen Syenit-Schiefer zu beschaffen, was auch bestens gelang. Verarbeitet wurden etwa 8 Tonnen Cerit und dann versuchsweise eine Tonne Monazitsand, der bei der Goldwäscherei in Carolina abfiel und den der Mineralienhändler Gordon aus Newyork, ein Bekannter von Williams, nach Wien gesandt hatte, um prüfen zu lassen, ob er für die Glühkörper-Fabrikation geeignet sei. Aus

⁶⁾ s. R. C. Böhm, Wegelagerer und Parasiten der Gasglühlicht-Industrie.

diesen Mineralien wurde das Lanthan für die Fabrikation der Glühkörper gewonnen und nach den Trennungsmethoden rein dargestellt, die Auer in seiner Arbeit für die Trennung des Didyms so erfolgreich angewandt hatte. Der vielversprechende Anfang hielt nicht an, das Publikum lehnte allmählich das grünliche Licht ab, zudem waren die Strümpfe sehr empfindlich und die Glas-Zylinder sprangen zu häufig. In Amerika hat sich dieses erste Auersche Gasglühlicht besser gehalten, insbesondere da, wo Naturgas oder wassergasreiches Leuchtgas verwendet wurde, da deren Ausnutzung für Beleuchtungszwecke erst durch Auers Erfindung möglich wurde und die höhere Verbrennungs-Temperatur auch eine etwas ansprechendere Lichtfarbe ergab. Die Geschäfte gingen immer schlechter, und die Vorräte häuften sich in Atzgersdorf so an, daß die Fabrik im Jahre 1889 geschlossen werden mußte. Die Vorräte genügten, um noch jahrelang die Nachfrage nach Fluid zu decken. In Österreich-Ungarn waren ungefähr 50000 Brenner installiert worden.

Auer, der nun sein einziger Chemiker war, arbeitete weiter, um sein Gasglühlicht zu verbessern, teils in seinem Laboratorium, das er sich in seinem Hause nach Verlegung der Fabrikation eingerichtet hatte, und viel in Atzgersdorf draußen. Er hat Atzgersdorf ganz erworben, und später auch die Österreichische Gasglühlicht-Gesellschaft, auf Drängen der geldlich zu schwachen Inhaber, übernehmen müssen. — Sein langjähriger Sekretär Dir. F. Kuschenitz, der Auer auch im Laboratorium und bei Messungen unterstützte, hat dann die Geschäfte geführt und den Verkauf besorgt. Es war aber eine Zeit der Entspannung nach der gewaltigen Arbeitsleistung. In ihr reiften aber die Keime zu neuen fruchtbringenden Arbeiten. Einerseits beschäftigten ihn rein beleuchtungs-technische Probleme, um die rätselhafte starke Licht-Ausstrahlung seines Leuchtfluids oder des Thoriumoxydes, mit dem er wiederholt gearbeitet hatte, zu ergründen, nicht minder auch die unerklärlichen, aber recht ärgerlichen Schwankungen der Helligkeit, die Haitinger durch einen Cer-Zusatz vermindert hatte. Man darf nicht vergessen, daß die wissenschaftliche Physik damals über die Strahlungsgesetze so gut wie noch gar nichts wußte, und daß z. B. das Leuchten der Gase unter dem Einfluß hochgespannter elektrischer Ströme in den Geißler-Röhren, das sich dem Ideal des kalten Lichtes näherte, eine noch kaum erforschte Erscheinung war. Man verglich es mit dem Licht des Glühkäfers, bei dem irgendein Vorgang ohne besondere Wärme-Entwicklung Licht erzeugt. Anhaltspunkte über die Ökonomie der verschiedenen Lichtquellen hatte man nicht. Auer muß aber über das kalte Licht gegrübelt haben, denn er hat Glühwürmchen gesammelt und in seinem Spektroskop ihr Licht untersucht. Er hat aber diese Studien bald aufgegeben und dem Rest der Glühwürmchen wieder die Freiheit geschenkt. Aber diese Überlegungen von Licht-Entwicklung, Temperatur, aufgewandter Wärme-Menge, die so ganz verschieden je nach den verwendeten Oxyden oder Oxyd-Mischungen waren, haben ihn nicht mehr losgelassen und haben später, wie wir noch sehen werden, seinen Arbeiten bestimmende Richtung gegeben.

Diese Jahre des „Interregnums“ müssen für den erfolg-hungrigen Mann sehr schwere gewesen sein, denn immer trat man an ihn heran, wann die vertraglich verbrieften Verbesserungen kommen würden. Trotz des schweren Mißerfolges waren ihm doch viele seiner Geschäftsfreunde treu und zuversichtlich verbunden geblieben.

Der notwendige Anstoß zu frischen neuen, erfolgreichen Arbeiten ist von Haitinger ausgegangen. Ungelöst war die Frage geblieben ob kleine

Verunreinigungen die Helligkeit beeinträchtigen, oder ob sie vielleicht für die Strahlung der Oxyde von ausschlaggebender Bedeutung sein können. Haitinger hatte schon vielfach Versuche darüber angestellt. Nach der Schließung von Atzgersdorf war er an das Liebenschke Laboratorium zurückgekehrt. Bei seinen literarischen Studien zur Abfassung der Kapitel: Seltene Erden, Chrom, Molybdän und Wolfram für Dammers Handbuch der anorganischen Chemie war er auf die Arbeiten von Crookes und auf die von Lecoq de Boisbaudran gestoßen, und es drängte sich ihm die Parallelität der Wirkung kleinster Verunreinigungen für das Leuchten der Oxyde in der Kathodenröhre und im Bunsen-Brenner auf. Er nahm Versuche mit Tonerde-Chromoxyd-Mischungen auf und fand, daß bei einer kleinen Chromoxyd-Menge man ein Optimum der Helligkeit des Glühstrumpfes erhielt; sie gaben bis 60 Kerzen, also fast das Dreifache der besten Lanthan-Zirkon-Körper. Das von Haitinger genommene Patent⁷⁾ hat aber nie praktische Bedeutung erlangt, da die Glühkörper wegen der Flüchtigkeit der beiden Oxyde im Bunsen-Brenner eine Lebensdauer von kaum 200 Stunden hatten.

Am Silvestertag 1890 hat Haitinger in Atzgersdorf Auer seine Beobachtungen mitgeteilt, und ihm etwas von seiner Imprägnierungsflüssigkeit gegeben. Die daraus hergestellten Strümpfe wurden einige Tage darauf im Laboratorium in der Theresianum-Gasse photometriert. Diese wichtigen Feststellungen Haitingers sind auf fruchtbaren Boden gefallen. Bei der Aufarbeitung der einen Tonne Monazitsand auf Lanthan hatte Haitinger sorgsam etwa 50 kg Thoroxyd als Roh-Thoroxalat abgeschieden und beiseite gelegt. Dieses kostbare Material, dessen Menge wahrscheinlich viel, viel größer als der gesamte übrige Weltvorrat an Thorsalzen war, stand glücklicherweise Auer zu seinen Versuchen zur Verfügung. Er hatte schon früher sowohl bei Bunsen, wie auch im Liebenschke Laboratorium mit Thoroxyd gearbeitet, kannte aus eigenen Versuchen die überragende Feuer-Beständigkeit dieses Oxydes, die bei weitem die des Lanthan- und Zirkonoxys übertraf, und wußte, daß es ein gutes Licht-Emissionsvermögen besitzt, das dieses aber auch ein sehr schwankendes war, und dass die Helligkeit meist schon nach 40—60 Brennstunden stark abfiel. Auer hatte einen Teil dieses Thor-Vorrats in Arbeit genommen und fraktionierte Krystallisationen des Thoriums in Gang, da er an der Einheitlichkeit des Thoriums zweifelte. Als Kriterium für den Trennungs-Erfolg benutzte er diesmal das Licht-Emissionsvermögen des Oxydes und war so einerseits zu Fraktionen gekommen, die kaum leuchteten, während andere eine ausgezeichnete Helligkeit aufwiesen, so daß er schon fast sicher war, daß das Thor ein Gemisch zweier Elemente sei, von denen dem einen ein Leuchtvermögen, dem andern aber keines zukomme. Daß die Mitteilungen Haitingers diesen Arbeiten die Richtung geben konnten, die zum neuen Auer-Licht führten, ist dem Glücksfall des zufälligen Vorrates der 50 kg Thoroxyd und des noch glücklicheren Griffes bei der Wahl der Reinigungsmethoden des Thoriums zuzuschreiben. Auer krystallisierte das Thorium als Thorium-ammonium-nitrat, eine Methode, die ihm von der Trennung des Praseodyms und Neodyms her genau vertraut war. Diese Trennungsmethode scheidet auf das wirksamste nicht nur das Thorium von den anderen seltenen Erden, insbesondere dem Cer, sondern auch von allen anderen Verunreinigungen, wie Eisen, Aluminium, Calcium, Magnesium usw.,

⁷⁾ Dtsch. Reichs-Pat. 66117.

die sich zusammen in den Endmutterlaugen ansammeln. Wohl hatte Auer eine Ansammlung des Cers in diesen Mutterlaugen festgestellt, aber er konnte nicht durch dieses Trennungsv erfahren nachweisen, daß das Cer dasjenige Oxyd ist, das das helle Leuchten einzelner Thorinitrat-Fraktionen bedingt. Erst durch synthetische Versuche, durch Zusatz genau gemessener Mengen Cer zu den nicht leuchtenden Fraktionen, erlangte er die Klarheit der Verhältnisse, die zu der Erfindung des Thor-Cer-Glühkörpers führten. Gleichzeitig war aber eine außerordentlich wichtige Tatsache aus diesen Versuchen hervorgegangen, die nämlich, daß die übrigen, viel zu wenig beachteten Verunreinigungen nicht nur das Leuchtvermögen, sondern auch die Lebensdauer der Glühstrümpfe wesentlich beeinträchtigten. Gerade die Unkenntnis dieser Tatsachen hat später manchem Thorium-Fabrikanten in Deutschland anfangs die größten Schwierigkeiten bereitet. Die neuen Strümpfe, die bei einem Gehalt von 1% Ceroxyd im reinsten Thoroxyd ein Optimum der Helligkeit von 60–70 Kerzen bei einem Gasverbrauch von etwa 120 l aufwiesen, waren auch in ihrer Festigkeit den alten Lanthan-Zirkon-Strümpfen weit überlegen und zeigten auch bei noch so langem Brennen in den schärfsten Gasflammen kaum eine Abnahme der Helligkeit und kaum eine Sinterung. Im August 1891 meldete er die Patente an, und dann ging er mit der Energie, die ihm sein Optimismus immer gab, an die Fabrikation. Williams und die englische Gesellschaft haben ihm in großzügiger Weise die Aufnahme der Fabrikation ermöglicht, indem sie ihm einen größeren Auftrag an Thorfluid zur Lieferung in 1 $\frac{1}{2}$ Jahren erteilt haben. Schon am 4. November 1891 brannten in Wien im Cafe de l'Opéra die ersten neuen Glühstrümpfe. Das Aufsehen war ein ungeheures, die Nachfrage war so dringend, daß die Thorium-Erzeugung nicht nachkam. Die kaufmännischen Direktoren seiner Wiener Gesellschaft mußten ihm täglich nach Atzgersdorf um neues Fluid telegraphieren und sandten Boten heraus, damit die Fabrikation der Glühstrümpfe in Wien in der Schleifmühlgasse 4 nicht abbreche. Die Lieferungen flossen aber sehr spärlich. Auer war nicht zum Fabrikdirektor geboren. Im Frühjahr 1892 ließ sich dann Ludwig Haitinger bestimmen, seine ihm so liebe wissenschaftliche Tätigkeit im Universitäts-Institut aufzugeben und die Leitung von Atzgersdorf wieder zu übernehmen. Er hat nur noch ein Urgentelegramm bekommen. Ausgangsmaterial war Monazitsand, den ein Bruder des Mineralienhändlers Gordon, der in Brasilien lebte und in Kaffee handelte, geliefert hatte. Er hatte den gelben Sand auf Anregung seines Bruders gesucht und ihn in großen Lägern an den Küsten Brasiliens gefunden. Es waren etwa 2 Tonnen, die aber für die erste Fabrikation genügten.

Auer hat die Verarbeitung des Monazitsandes auf Thorium in seinen wichtigsten Grundzügen angegeben und ausgearbeitet. Der Aufschluß erfolgte mit Schwefelsäure. Seine Methode des Lösens des Aufschlusses ist bis zum heutigen Tag die beste der gefundenen Verarbeitungsmethoden geblieben. Die Anreicherung des Thoriums, die ursprünglich über das Oxalat mit Natriumcarbonat bzw. Ammoniumcarbonat erfolgte, ist später wiederholt modifiziert worden. Die Feinreinigung geschah in Atzgersdorf immer durch fraktionierte Krystallisation des Ammoniumdoppelnitrats. Die deutschen Fabriken haben verschiedene Formen der Reinigung des Thorsulfates oder anderer Thorsalze benutzt. Die Großfabrikation in Atzgersdorf hat Haitinger ausgearbeitet. Die außerordentlichen Verdienste Haitingers für das Gasglühlicht hat Auer in seinem Vortrage über die Geschichte des Gasglühlichtes vor den

Gasfachleuten in Wien im Jahre 1901 mit der schönen Mahnung anerkannt: „Sie sollen nicht vom Gasglühlicht sprechen, ohne auch dieses Mannes zu gedenken.“

Der beleuchtungstechnische Erfolg dieses verbesserten Glühstrumpfes war verblüffend. Man vergegenwärtige sich doch: man ersetzte den 12- bis 16-kerzigen Schnittbrenner durch einen Auer-Brenner⁸⁾ und hatte mit etwa nur $\frac{3}{4}$ des Gasverbrauches die vierfache Helligkeit.

Für einen solchen technischen Erfolg brauchte man zur Einführung kaum Reklame. Nach dem vorhergehenden Mißerfolg darf man sich aber nicht wundern, in den Fachblättern der damaligen Zeit auch Äußerungen vieler Bedenken zu finden. Auch war die Einstellung der verschiedenen Interessenten eine ganz verschiedene, da doch die außerordentliche Steigerung der Ökonomie der Gasbeleuchtung eine Abnahme des Gaskonsums befürchten ließ. Die größten Bedenken erregte die Zerbrechlichkeit der Glühkörper. Auch die ersten Thorium-Glühkörper hielten noch schlecht den starken Erschütterungen durch einen lebhaften Wagenverkehr auf Straßen-Kandelabern stand. Darum fand der Auer-Brenner zunächst in den Privathaushaltungen Eingang. Die große Helligkeit, die damit verbundene, geringere Hitze-Entwicklung, durch den geringen Gaskonsum bedingt, waren so große Vorteile, daß sie jeden Laien sofort bestachen. Das Gasglühlicht hat sich verhältnismäßig langsam in der Straßen-Beleuchtung eingeführt. Die erste wurde in Bombay eingerichtet. In den ersten, weniger gut abgedichteten Laternen haben eindringende Eidechsen die Strümpfe zerstört. In anderen Städten drangen wieder Insekten in die Luftlöcher der Bunsen-Brenner und verstopften die Düsen. In Charlottenburg war an einer verkehrsreichen Stelle ein Glühkörper zur Probe aufgesetzt worden, der wohl die ganze Nacht seine Schuldigkeit tat, aber jeden Morgen zerbrochen aufgefunden wurde. Er hielt dem Verkehr nicht stand, und die Kommission wollte schon ein vernichtendes Urteil fällen, als festgestellt wurde, daß der Kandelaber jeden Morgen den Verkehr mit einer Fußmatte auszuhalten hatte, die ein Friseur-Lehrling an ihm ausklopfte. Der Schnittbrenner hatte es jahrelang ausgehalten.

In den ersten 9 Monaten waren in Wien und Budapest bereits 90 000 Glühkörper abgesetzt worden. Autoritäten, insbesondere in Deutschland, betonten die hohen hygienischen Vorteile des Gasglühlichtes, hauptsächlich zur Beleuchtung von Sälen, Unterrichts-Anstalten, Kranken-Häusern, Theatern usw. In Wien wurden die ersten Operationen in der Nacht durch das Auer-Gasglühlicht möglich.

Die anderen Gasglühlicht-Gesellschaften mußten auf die Lieferung von Thorfluid monatelang warten. Die ausländischen Gesellschaften wurden in den Jahren 1892/93 neu organisiert. Ihr materieller Erfolg war ein beneidenswerter. Die Gewinne, die sie abwarfen, waren noch nicht dagewesen. Die Leiter und Angestellten der Gesellschaft bezogen glänzende Einkommen. So hat z. B. die französische Gesellschaft im ersten Jahr mit einem Aktienkapital von 800 000 Franken einen Rohgewinn von $2\frac{1}{4}$ Millionen Franken erreicht und 125 % Dividende gezahlt. Die Wiener Gesellschaft hat sich die

⁸⁾ Ein kompletter Brenner, Bunsen-Brenner, Krone, Glaszylinder und Strumpf einschließlich „Lizenz“ und frei montiert, kostete anfangs in Wien 15 Gulden, etwa 25 Mark, ein Ersatzstrumpf 2 Gulden; man bekam diesen nur komplett mit Krone und Zylinder und abgebrannt im Tausch gegen die alte Krone und Zylinder und frei aufgesetzt geliefert.

Lieferung des Fluids vorbehalten, an der sie jahrelang große Gewinne erzielen konnte. Die größten und nachhaltigsten Erfolge hatte aber die Deutsche Gasglühlicht Aktiengesellschaft in Berlin, trotz der gerade in Deutschland besonders scharf auftretenden Konkurrenz, zu verzeichnen.

Für Auer war dies eine arbeitsreiche Zeit. Die Organisation der ausländischen Gesellschaften, Abschluß der Verträge usw. nahmen seine ganze Arbeitskraft in Anspruch. Seine ererbten kaufmännischen Fähigkeiten kamen ihm dabei sehr zustatten. Bald stellten sich aber die Widerwärtigkeiten des Lebens und der Welt ein, die allen großen Erfolgen folgen und an schnell reich Gewordene herantreten. Er ist auch öffentlich ungerecht, in beleidigender Form angegriffen worden, zu einer Zeit, als er schon längst an der Leitung der Auer-Gesellschaften nicht mehr mitgewirkt hat. Prozesse in Wien, auftretende Konkurrenz, Patent-Prozesse in aller Welt, besonders in Deutschland, Unzufriedene, die glaubten, daß eigentlich ihr Anteil noch ein größerer hätte sein müssen, in der Presse Angriffe und Verleumdungen; das alles hat auf Auer schwer gelastet und seinem Mißtrauen Nahrung gegeben.

Zur Ausspannung und Erholung zog sich Auer oft auf seinen Besitz in Kärnten zurück, den er im Jahre 1894 von der Schauspielerin Marie Geistinger erworben hatte. An der Berglehne mit einer prachtvollen Aussicht über grüne, tiefer liegende Berge hinweg auf die schneebedeckten Riesen der Karawanken und der Tauern hatte sich die Geistinger 1889 eine schöne Villa gebaut, etwas oberhalb des aus dem 12. Jahrhundert stammenden, alten Schlosses Rastefeld. 1899 baute Auer daneben Schloß Welsbach und richtete sich im Erdgeschoß ein geräumiges Laboratorium ein.

Das am 10. August 1891 in Wien eingereichte Patent ist vom Patentamt wegen mangelhafter Beschreibung zurückgewiesen und erst in einer abgeänderten dritten Beschreibung schließlich angenommen worden.

Auer war in Patentsachen nicht sehr glücklich beraten. In Deutschland hat der Prüfer die Anmeldung zurückgewiesen mit der Begründung, sie sei schon von den älteren Patenten gedeckt. Auer ist nicht in die Beschwerde-Instanz gegangen, sondern hat sich mit dieser Entscheidung begnügt. Das war ein Fehler, der für den Ausgang der berühmten Patent-Prozesse in Deutschland verhängnisvoll werden sollte. In den anderen Staaten ist Auer trotz geführter Patentprozesse der volle Patentschutz erhalten geblieben. In England hatten Gutachten abgegeben Dewar, Crookes, Roscoe, Hehner.

In Deutschland war eine Reihe von Konkurrenten von der Deutschen Gesellschaft wegen Patent-Verletzung verklagt worden. Etwa 10 Firmen haben daraufhin eine Nichtigkeitsklage gegen Auers Patente erhoben. Über 6 Jahre lang sind dieserhalb Prozesse geführt und mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln durchgefochten worden. Das Urteil des Reichsgerichtes vom 14. Juli 1896 hat die Patent-Ansprüche der Deutsch. Reichs-Patente 39 162 und 41 945 in wesentlichen Punkten eingeschränkt. Im Urteil des Kammergerichtes vom 2. März 1898, vom Reichsgericht vom 2. Juli 1898 ist dann entschieden worden, daß die Thor-Cer-Glühkörper einen Patentschutz nicht genießen, und daß daher eine Verletzung bestehender Patente durch die Beklagten nicht vorliege.

Es würde den Rahmen dieser Biographie Auers bei weitem überschreiten, wenn wir auch nur kurz in eine Würdigung dieser für das Patentrecht bedeutungsvollen und so großes Aufsehen erregenden Prozesse eingehen würden. Der Fall war so schwierig und so eigenartig, andererseits waren mit dessen

Ausgang so überaus große wirtschaftliche Interessen verknüpft, daß er wohl als einer der interessantesten und wichtigsten Patent-Prozesse bezeichnet werden kann. Die namhaftesten Chemiker hatten Gutachten abzugeben: Landolt, Witt, Fresenius, Hintz, Marckwald, v. Knorre usw. Die Urteile selbst sind Muster schärfster Argumentationen und zwingendster Logik, die auf der unbestrittenen Bedeutung und Neuheit von Auers Erfindungen, den Fehlern, die das Patentamt gemacht hatte, den Fehlern und Unzulänglichkeiten von Auers Patentschriften aufgebaut sind, wobei in der widerspruchsvollen Materie das Fehlen des sicheren Bodens wissenschaftlicher Erkenntnis ganz besondere Schwierigkeiten gemacht hat.

Es seien aus diesen Urteilen nur einige Sätze wiedergegeben, die Zeugen dafür sind, wie Auers Erfindungen zu damaliger Zeit von den urteilsfähigsten Kreisen bewertet worden sind.

„Im Laufe seiner Untersuchungen machte derselbe Dr. Auer von Welsbach eine neue Erfindung, auf welcher anscheinend der glänzende Erfolg beruht, welchen das Gasglühlicht neuerdings gewonnen hat.

Er zeigte dem Kaiserlichen Patentamt am 12. August 1891 an, daß, wenn Thoroxyd, dessen bereits in dem Zusatzpatent 41945 gedacht war, mit gewissen Oxyden im Zustande molekularer Mischung geglüht wird, und jene Oxyde, die in nur ganz geringer Menge vorhanden sind, sich eigentümliche, bisher unbekannt gewesene, durch ihr außerordentliches Licht-Emissionsvermögen und durch ihre enorme Glühwiderstandsfähigkeit besonders charakterisierte Körper bilden. Diese merkwürdigen Erscheinungen treten um so markanter auf, je reiner das verwendete Thoriumpräparat ist.“ (Reichsgericht 14. Juli 1896.)

„Das Patentamt hat ihn damals nicht verstanden. Es hat seine Anmeldung auf die neue Verbindung“ . . . „beanstandet, weil“ . . . „Thoroxyd in Verbindung mit anderen Erden zur Herstellung von Glühkörpern bereits im Patent 41945 unter Schutz gestellt sei.

Diese irrige Auffassung des Patentamtes war bedauerlich, aber Dr. Auer von Welsbach hätte sich ihr nicht, wie er getan, zu unterwerfen brauchen und unterwerfen sollen. Er konnte die Beanstandung durch genauere Darlegung der neuen Erfindung beseitigen. Wenn er es aber auch nicht gekonnt hätte, so wäre der Irrtum des Patentamtes zwar für ihn ein sehr schmerzlicher gewesen und gewiß in seinem Interesse auf das lebhafteste zu bedauern; denn seine Erfindung ist, wie allseitig anerkannt wird, eine so großartige, daß sein Name, nach dem Ausspruch des Direktors Söhren, mit ehernen Buchstaben in die Geschichtslaten der Gastechnik eingetragen ist.“ (Kammergericht 2. März 1898.)

„Dieses neue, von dem durch das Patent 41945 geschützte, nicht abhängige Verfahren . . . ist ihm im Deutschen Reiche nicht patentiert worden.“ „Es hat dies zur Folge, daß jenes Verfahren, nachdem es durch die englische Patentschrift No. 124/1893 (J. Möller) bekanntgeworden ist, hier ungehindert nachgeahmt werden darf.“ (Reichsgericht 2. Juli 1898.)

„Vor dem Schicksal, daß ein Dritter die Epoche machende Erfindung, welche in der Anmeldung vom 12. August wiedergegeben ist, selbständig gemacht, angemeldet und etwa nach erhobener Beschwerde ein deutsches Patent auf dasselbe erlangt hätte, ist der Erfinder bewahrt geblieben.“ (Reichsgericht 14. Juli 1896.)

Die beleuchtungs-technische Bedeutung von Auers Erfindungen ist kurz angedeutet worden. Es dürfte aber hier am Platze sein, ihre viel größere Bedeutung für die Gas-Industrie und damit für die gesamte Technik darzulegen. Einfach ist diese Aufgabe nicht, denn mit statistischen Vergleichen ist dem Problem nicht beizukommen. Das Auer-Licht hat die Gas-Industrie in einem Augenblick gerettet, als diese durch die elektrische Beleuchtung noch nicht merklich geschädigt war. Denn bei der großen Beschleunigung,

die damals die Entwicklung der Technik aufwies, war eine Verlangsamung der Steigerung des Gaskonsums noch nicht merkbar geworden. Daher müssen wir anders vorgehen und eine Antwort auf die Frage suchen, was wäre geschehen, wenn Auer den Glühstrumpf nicht erfunden, oder wenn er zuerst die Osmiumlampe herausgebracht hätte? Wäre dann die Entwicklung so stetig und mächtig von der Gasanstalt über das Riesen-Gaswerk bis zu den Überland-Gasleitungen geschritten? Die Leuchtgas-Industrie war auch noch in den Jahren 1892—1894, in denen Auers Gasglühlicht den Beweis seiner Lebensfähigkeit abgelegt hat, ganz auf den Absatz des Gases zu Leuchtzwecken beschränkt. Man war auf die Verwendung guter Gaskohlen angewiesen. Erst einige Jahre später konnte man mit billig gewordenen Benzolölen das Gas von schlechteren Gaskohlen wirtschaftlich carburieren und so seine ungenügende Leuchtkraft erhöhen. In Fachkreisen war aber die Ansicht eine fast allgemeine, daß das Weiterumsichgreifen der elektrischen Beleuchtung, die für sich die Vorteile der Bequemlichkeit und der geringen Hitze-Entwicklung hatte, nicht aufzuhalten sei und daher nicht nur die Ausgestaltung, sondern sogar die Zukunft der Gasanstalten bedrohe. Man nahm daher bei Fragen von Neubauten und Ausbauten von Werken eine abwartende Haltung ein, und man hörte von immer mehr Gemeinden, die den Bau von Elektrizitätswerken projektierten. Auch für die Elektrizitätswerke bedeutete die Beleuchtung die wirtschaftlich stärkste Stütze in ihrer Entwicklung, da jene von jedermann benötigt wird und immer die wertvollste Form der Ausnutzung der Energie, die vom Konsumenten am höchsten bezahlt werden kann, darstellt. Jeder Kleinmut, jede Verzögerung in dem Weiterbau der Gaswerke mußte eine Beschleunigung der Einführung der elektrischen Beleuchtung und der Festlegung neuer Kapitalien in dieser Industrie bedeuten. Die anderen Absatzgebiete der Gasindustrie, die zusammen kaum 10% der erzeugten Leuchtgas-Menge beanspruchten, hätten sie damals nicht lebensfähig erhalten können, und das um so weniger, als ohne das Auer-Licht der Übergang vom teuren Leuchtgas zum billigeren, weniger Licht gebenden, aber doch heizkräftigen Gas oder Wassergas nicht hätte bewerkstelligt werden können. Man kann in dieser Zeit durchaus von einem Pessimismus der Gasfachleute für die Zukunft ihrer Industrie sprechen, der besonders stark durch den Mißerfolg des ersten Auer-Lichtes gestärkt wurde.

Diese kurzen Andeutungen dürften genügen, um zu begreifen, was für einen neuen Lebensmut die Erfindung Auers in der Gasindustrie auslösen mußte, und wie sie richtungsbestimmend die Entwicklung der Beleuchtungstechnik, der Gasindustrie und der Elektrizitätswirtschaft beeinflußt hat. Wie klingt mutig und selbstbewußt, ja sogar etwas übermütig die Bemerkung aus der Januar-Rundschau des Jahres 1893 im Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung:

„Die Gasbeleuchtung ist unter dem Zeichen des Auer-Lichtes in das Jahr 1893 eingetreten.“ „Heute dürfen wir den so viel geschmähten Strumpf als einen mächtigen Bundesgenossen nicht allein im Kampfe mit der Finsternis, sondern auch im Wettstreit mit dem modernen Liebling, mit dem elektrischen Lichte, begrüßen.“

Im Juni des Jahres 1892 hatte sich Generaldirektor Fährndrich bei der Tagung der Gas- und Wasser-Fachmänner in Kiel bei der Vorführung der neuen Glühstrümpfe noch etwas vorsichtiger ausgedrückt. Die Konkurrenz von Petroleum und elektrischem Glühlicht sei zwar erledigt, aber die neue Erfindung bringe den Gasanstalten einen großen Ausfall an Gasabsatz, der

bei Wiener Großkonsumenten bereits 33—47% ausmache. Allerdings habe diese Verminderung des Gasabsatzes den Vorteil, daß sie zunächst eine teure Vergrößerung der Gasanstalten und der Rohrleitungen entbehrlich mache. Wie sehr hat Fährndrich noch unter den Sorgen vorausgegangener Jahre gestanden, und wie wenig hat er die große Zukunftsbedeutung der Erfindung für die Gasindustrie vorausgesehen! Dagegen zeugt von klarster Voraussicht der Ausspruch von W. v. Oechelhäuser, der kurz nach obigem Vortrag gefallen ist:

„Die Gasbeleuchtung ist mit der Erfindung des Dr. Auer von Welsbach aus Wien in eine neue Epoche ihrer Entwicklung praktisch eingetreten, und zwar ist gewissermaßen der Wunsch derer bereits teilweise erfüllt worden, welche den selbstlosen Rat gaben, uns auf die Lieferung von Heizgas zu beschränken. Denn der ganz entleuchtete und nur heizende Bunsen-Brenner, welcher in den meisten Heiz- und Kochapparaten verwendet wird, ist auch die Grundlage der neuen Gasbeleuchtung. An Stelle des Selbsterglühens ist das Glühendmachen eines fremden Körpers, eines neuen Dochtes, getreten.“

Nachdem Thorium in genügenden Mengen von Atzgersdorf geliefert werden konnte, ist die Einführung des Gasglühlichtes außerordentlich rasch vor sich gegangen, so daß manche Gaswerke trotz Vermehrung der Zahl der Brenner einen Rückgang des Gasverbrauches in den ersten 2—3 Jahren noch aufwiesen. Die Firma Pintsch konnte kaum mit der Lieferung der Brenner nachkommen, und es bedurfte der Tatkraft und des Organisations-Talentes ihres H. Gerdes, um die Erzeugung rasch zu steigern von wenigen Stück auf viele 10 000 im Tag.

Die Festbeleuchtung der Weltausstellung in Paris 1889 lieferte elektrische Bogenlampen und Glühlampen. Daneben machte die Gasbeleuchtung (Schnittbrenner) einen recht armseligen Eindruck. Im Gaspavillon waren nur das Rauchzimmer und der Wintergarten mit Gasglühlicht beleuchtet. Dagegen bei der Weltausstellung 1900 in Paris hat das Gasglühlicht die Aufgabe, eine märchenhaft üppige und festliche Beleuchtung zu geben, voll erfüllt, und die elektrische Beleuchtung trat auf den Straßen und Plätzen ganz in den Hintergrund. Während man sich 1889 noch mit einer Kerze je Quadratmeter Bodenfläche begnügen mußte, war sie 1900 auf 4 Kerzen gestiegen. 1899 waren in Deutschland 90% aller Gasbrenner mit Glühstrümpfen versehen; in England ging die Entwicklung langsamer, erst 20% der Brenner waren Auer-Brenner.

Nachdem die Gasindustrie durch Auers Erfindung wieder einen sicheren Boden für ihre Entwicklung errungen hatte, ging ihre technische Ausgestaltung zur Verbesserung, Verbilligung und Vergrößerung der Werke mit Riesenschritten vorwärts. Schräg-Retorten, Kammer-Retorten, großzügige Transportvorrichtungen, neue Reiniger-Systeme, Preßgas, Zusatz von Wassergas sind die Schlagworte, die an diese ungeheuren Fortschritte erinnern und die vom Leuchtgas zum Heizgas geführt haben. 1901 wurden in Deutschland 1342 Millionen cbm Gas erzeugt, 1913 2806, 1928 3663 Millionen cbm; während die Gaswerke 1913 noch 8.5 Millionen Tonnen Kohle zur Gaserzeugung verbrauchten, sank der Kohlen-Verbrauch durch die gestiegene Vergasung des Koks zu Wassergas, trotz der gegen 1913 um 35% gestiegenen Erzeugung, auf 7.3 Millionen Tonnen. Welche Entwicklung werden uns noch die Überland-Gasleitungen bringen?

Ende der 90er Jahre ist die Calciumcarbid- und Acetylen-Industrie entstanden, die sich die Aufgabe stellte, einzelne Gebäude, Gehöfte und

kleine Orte zu beleuchten. Der erste mit Acetylen beleuchtete Ort war Totis in Ungarn 1897, dann folgte Strelitz i. M. und diesem bald über 100 weitere Anlagen. Das Auer-Licht machte die Beleuchtung mit carburiertes Luft, Luftgas, Aerogengas möglich. Das Auer-Licht hat das Acetylen verdrängt. Einer der Pioniere der Carbid- und Acetylen-Industrie Frankreichs hat kürzlich den Ausspruch getan: „Auer c'est l'homme qui a tué l'acétylène.“

So ist die Einführung der elektrischen Beleuchtung um mehr denn 20 Jahre verzögert worden, bis sie die Reife erlangt hatte, durch Riesen-Überlandwerke auch die verborgenste Hütte zu erreichen. Auers Erfindung hat es verhindert, daß die Elektro-Industrie in den 60er Jahren unwirtschaftliche Zweig-Zentralen errichtet hat. Dies hat ihre Entwicklung zweifellos erschwert, sie aber gezwungen, den volkswirtschaftlich richtigsten Entwicklungsgang einzuhalten.

Die Bedeutung der einzelnen Beleuchtungsarten im Jahre 1913, insbesondere der noch überraschend große Verbrauch von Kerzen und Petroleum, wird am eindringlichsten durch die Tatsache illustriert, daß in den ersten Kriegsjahren, als Petroleum und Kerzen in Deutschland fast ganz ausgingen, in Berlin eine größere Zahl von Wohnungen neu mit Gas versorgt worden ist, als solche insgesamt schon mit Elektrizität versehen waren. Heute sind in Berlin noch 70% der Straßen und über 50% der Wohnungen mit Gasglühlicht beleuchtet.

Ganz kurz sei noch die Entwicklung, die die Gasglühlicht-Beleuchtung selbst durchgemacht hat, gestreift. An der grundlegenden Zusammensetzung des Oxyd-Gemisches ist nichts geändert worden. Die Brenner zwar sind hauptsächlich durch die Bemühungen der Firma Pintsch vereinfacht und verbessert worden. Die Aufhängung durch einen Platindraht ist bald durch Asbestfäden und der seitlichen Bügel durch einen in der Mitte des Brenners stehenden Stift ersetzt worden. Dann kam das Formen der Glühkörper mittels Preßgas, das ihnen eine wesentlich erhöhte Stoßfestigkeit verlieh, so daß sie auch den Ansprüchen der Straßen-Beleuchtung genügten. Schon Ende der 80er Jahre hatte man das Schellackieren der veraschten Körper versucht und bei den neuen Glühstrümpfen die Versuche wiederholt. Man blieb aber doch zunächst beim Transport der abgebrannten und montierten Glühkörper. Nach auswärts versandte man die imprägnierten und genähten Schläuche. Die Gasanstalten besorgten meistens das Abbrennen, Formen und Aufsetzen. Der Versand der imprägnierten Körper hat oft zu Anständen geführt, da das hygroskopische Thornitrat die Baumwolle und das Packpapier hydrolysierten und dadurch oft viel Schaden entstand. Die Einführung der Ramie, die langfaseriger als die Baumwolle ist, durch die Deutsche Gasglühlicht-A.-G. im Jahre 1898 bedeutete eine wesentliche Qualitäts-Verbesserung. Der Hauptvorteil der Ramie ist aber der, daß sie sich weitgehend von Asche-Bestandteilen befreien läßt als Baumwolle, so daß die Strümpfe eine bessere Leuchtkraft aufweisen und auch bei längerer Brennzeit nicht sintern. Dann lernte man die Fixierung der abgebrannten Körper mit Kollodium, die den Versand, die Verteilung und den Verkauf der veraschten Glühkörper außerordentlich vereinfachte. Endlich ist die Einführung der Kunstseide und das Fixieren der Oxyde in der Faser durch Behandeln mit Ammoniak oder organischen Basen hervorzuheben, die eine weitere Qualitäts-Verbesserung bedeutete und den Versand von unbegrenzt haltbarer Flachware möglich machte. Die meisten dieser Verbesserungen sind in Deutschland ausgearbeitet worden

Dann kam etwa 1905/06 der bedeutendste Fortschritt in der Brenner-Konstruktion, der Invertbrenner. Schon lange ist an diesem herumgearbeitet worden, die ersten einigermaßen brauchbaren Vorschläge kamen aus England. Die Ausbildung zu der heutigen Vollkommenheit haben sie aber in Deutschland erfahren, insbesondere durch die Konstruktionen der Degea, Ehrlich & Graetz und der Steatit Magnesia für die feuerfesten Brenner-teile. Die Ökonomie der Invertbrenner ist um mehr als 25 % größer als die der Stehbrenner. Dies beruht wesentlich auf der Vorwärmung des Gas-Luft-Gemisches. Dann haben, besonders die kleineren Typen, den Vorzug der größeren Haltbarkeit und der Verwendbarkeit ohne Glaszylinder. Wenn auch schon mit dem Stehkörper Eisenbahnwagen beleuchtet worden sind, so hat erst der Hänge-Glühkörper die Waggon-Beleuchtung erobert. Endlich ist ihre Anwendung zusammen mit Preßgas zu erwähnen, bei der Brenner bis zu mehreren 1000 Kerzen Helligkeit gebaut worden sind. Die Anwendung der Glühkörper, insbesondere der hängenden Glühkörper, zu Spiritus-, Petroleum- und Benzin-Glühlicht, die heute in entlegenen Farmen Amerikas in allen den Gebieten, wo noch kein Überlandwerk hinreicht, in Afrika, Australien, China und Indien viel benutzt werden, darf nicht vergessen werden.

In den Jahren vor dem Kriege betrug die Welterzeugung an Glühstrümpfen jährlich etwa 30000000 Stück, zu deren Herstellung 300000 kg Thornitrat aus rund 3000 Tonnen Monazitsand erforderlich sind. Heute dürfte die Erzeugung an Thornitrat auf etwa $\frac{2}{5}$ jener Menge gesunken sein. Hierbei ist aber zu bedenken, daß man ganz wesentlich mehr der kleineren und haltbareren Glühstrumpf-Sorten verbraucht. Die gesamte Erzeugung an Thornitrat bis Ende 1928 betrug etwa 4000 Tonnen, von denen die deutsche und die österreichische Gesellschaft zusammen etwa 1500 Tonnen geliefert haben.

Wirtschaftlich keine Rolle spielt die Erzeugung von Thoroxyd-Pastillen zur Licht-Erzeugung in Scheinwerfern und Kinos mittels Knallgas und Acetylen-Gebläse.

So hat das Auer-Licht der Gasindustrie die Kraft für die Entwicklung zu ihrer heutigen Größe gegeben, in der ihre Hauptaufgabe das Kochen und Heizen in Haus und Industrie und die Kraft-Erzeugung sind. Eine große Industrie hat sich entwickelt, die die hierzu nötigen Apparate in vollkommener Form liefert.

Aber noch für andere Industrien war das Auer-Licht bedeutungsvoll. Von der Beleuchtungskörper-Industrie soll nicht gesprochen werden. Dagegen muß hervorgehoben werden, daß das Gasglühlicht die Glas-Industrie vor neue und schwierige Aufgaben gestellt hat. Die Anforderungen, die an die Temperaturwechsel-Beständigkeit und Spannungs-Freiheit der Glaszylinder beim Stehbrenner gestellt wurden, waren außerordentliche. Als erstes hat das Glaswerk Schott in Jena (S-, dann Goldstempel-Zylinder, später Jenaer Zylinder genannt), die Aufgabe gelöst. Nicht nur die Glasindustrie hat großen Gewinn aus diesem neuen Absatzgebiet gehabt, sondern sie hat auch umgekehrt durch die wesentliche Verbesserung der Glas-Zylinder dem Auer-Licht und ganz allgemein der Beleuchtungs-Wirtschaft einen großen Dienst geleistet. Auch die wissenschaftlichen Anregungen, die die Glasindustrie durch diese Probleme empfangen hat, dürfen nicht unter-

schätzt werden. Von den Anregungen, die das Auer-Licht für andere Wissenschaften gebracht hat, wird später noch zusammenhängend etwas zu sagen sein.

Dieser Exkurs in die Geschichte der Gasindustrie sollte uns ein Bild geben von der überwältigenden technischen und wirtschaftlichen Bedeutung der originellsten und interessantesten Erfindung Auers. Und nun wollen wir wieder zu Auer selbst zurückkehren. Nachdem Erzeugung und Geschäft so glücklich liefen, hat er sich bereits 1894 von diesen möglichst zurückgezogen und nur die Stellung des Präsidenten der Österreichischen Gasglühlicht-Gesellschaft bis 1896 beibehalten. Moritz Gallia, der Bruder von Auers Anwalt Dr. A. Gallia, war der kaufmännische Leiter in Wien, Ludwig Haitinger der technische. Atzgersdorf hatte fast die ganze Welt mit Thoriumfluid zu versorgen.

Auer hat 1894 ein Palais in der Wiedener Hauptstraße 57 gekauft und im Erdgeschoß ein schönes Laboratorium neben seinem Arbeitszimmer eingerichtet. Schon um diese Zeit wandte er sich ganz intensiv einer neuen Aufgabe zu, deren erste Versuche bis in das Jahr 1891 zurückliegen. Daß Auer seine Gedanken auf rein beleuchtungs-technische Probleme eingestellt hatte, ist schon erwähnt worden. Er hatte auch zu seiner Devise den bekannten Wunschspruch der Zeit „Mehr Licht“ gewählt, den er in der lateinischen Form „plus lucis“ bevorzugte, wohl um sich an seine Anstrengungen zur Erlernung dieser Sprache und an das Heidelberger Examen zu erinnern. Und so lag ihm der Gedanke nahe, das hervorragende Licht-Emissionsvermögen der optimalen Thor-Cer-Mischung für die elektrische Beleuchtung nutzbar zu machen. Auer fing ganz allein, ohne jegliche fremde Hilfe, an, Glühbirnen zu blasen, Glühfäden einzuschmelzen, die Lampen auszupumpen, fertigzumachen und zu photometrieren. Nur F. Kuschenitz durfte hie und da helfen. Zunächst versuchte er es mit dünnen Platindrähten, die mit einer Hülle von Thoroxyd-Cerocyd versehen waren. Anfangs machte er dies in der primitivsten Weise so, daß er mit den Fingern, die mit einem Brei des Oxyd-Gemisches benetzt waren, die Drähte zog, sie trocknete und glühte und dies so oft, hundertmal und mehr, wiederholte, bis die Oxydschicht eine merkliche Dicke erlangt hatte. Später hat er sich eine Vorrichtung gebaut, um viele Drähte auf einmal in einer Lösung zu tauchen, sie herauszuheben und durch einen durchgeschickten elektrischen Strom zu trocknen und auszuglühen und um dann den Prozeß beliebig oft zu wiederholen, bis die Oxyd-Schicht dick genug geworden war. Solche Glühfäden strahlten ein herrliches Licht, insbesondere wenn sie überlastet waren, aus. Der Platindraht schmolz durch, das Oxyd-Röhrchen glühte aber prachtvoll weiter; oft wurde es von den geschmolzenen und dann verdampfenden Platin-Tröpfchen zerstört; aber keines wollte wieder ins Glühen kommen, wenn einmal der Strom ausgeschaltet wurde. Wie W. Nernst in genialer Art das Problem der Glühlampen mit Leitern zweiter Art gelöst hat, darauf einzugehen, würde zu weit führen. Er benutzte Gemische der seltenen Erden, der Ytteroxyde mit Zirkonoxyd und hat die Anregung zu deren Verwendung von Auers Glühkörper empfangen. Auer dagegen ging einen anderen Weg, und wie es sich zeigen sollte, denjenigen, der die elektrische Glühlampen-Industrie zu ihrer heutigen Vollkommenheit führen sollte. Er suchte nach einem schwerer schmelzbaren Metall als Platin. Wohl etwas die Vorliebe für die seltenen Elemente, entscheidend aber die übereinstimmenden Angaben

der damaligen Literatur, daß das schwerst schmelzbare Metall das Osmium sei, haben Auer bestimmt, die weiteren Versuche mit diesem durchzuführen. Aber da stellten sich neue Schwierigkeiten ein. Das Osmiummetall ist so spröde, daß man es nicht in brauchbaren, dünnen Fäden erhalten konnte. Auer wollte und mußte welche haben und hat diese Aufgabe wieder in genialer Weise durch das bekannte Pasteverfahren, das der Technik die erste brauchbare Methode zur Herstellung von Metallfaden-Lampen schenkte, gelöst. Auch in diesem Falle wollen wir an Hand seiner Patent-Beschreibungen feststellen, welche technischen Anforderungen und Probleme Auer bei dieser Aufgabe bearbeitet hat.

Auer hat zwei Verfahren zur Darstellung der Osmiumfäden beschrieben. Beim ersten, das von ihm Legierungsverfahren genannt wird, benutzt er feinste Platindrähte und scheidet auf ihnen in reduzierender Atmosphäre, die Kohlenwasserstoffe und Wasserdampf enthält, Osmium aus Osmiumtetroxyd in der Hitze ab, oder er trägt auf einen Platindraht einen osmium-haltigen Brei auf. Durch hohes Erhitzen der so gebildeten Fäden läßt sich das Platin zum allergrößten Teil als Dampf entfernen. Das zweite, wichtigere Verfahren ist das Osmium-Kohle-Verfahren, das entweder durch Niederschlagen von Osmium auf Kohle-Fäden oder -Fasern in der Hitze mittels Gase, wie sie im Innern einer Bunsen-Flamme auftreten, durchgeführt wurde, oder indem man Osmium mit Kollodium oder mit einer Zuckerlösung zu einer Paste verarbeitete und durch (Edelstein-)Düsen preßte, das Kollodium denitrierte und ausbrannte. Auer beschreibt die Befestigung der Osmiumfäden an den Platindrähten, das Ausgleichen der Fäden durch Glühen in Osmiumtetroxyd-Dampf bei Anwesenheit reduzierender Gase; Fäden, die Oxyde, wie Thoroxyd, Zirkonoxyd und Ytteroxyd, enthalten oder mit diesen überzogen sind. Er beschreibt Lampen, die mit indifferenten Gasen gefüllt oder auch evakuiert sind. Von den späteren Patenten, die auf den Namen der Österreichischen Gasglühlicht- und Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien genommen worden sind, sei nur kurz hingewiesen auf die Pasten, die flüchtige Oxyde enthalten, wie MgO , CaO , TiO_2 , auf die Feststellung der Schädlichkeit gewisser Gasreste, wie Fettsäuren, auf die Wasser-Haut und den CO_2 -Gehalt des Glases und auf die Reduktion, die das Bleiglas durch Wasserstoff, den der Osmiumfaden abgibt, erleidet. Vor der Anmeldung der Patente hatte sich Auer den Weltvorrat an Osmium gesichert.

Die ersten Wolfram-Lampen, die erfolgreich auf den Markt kamen, waren von der Deutschen Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft noch nach dem von Auer erfundenen Pasteverfahren hergestellt. In der Patentliteratur findet sich das Wolfram für Glühlampen zuerst vorgeschlagen von Just und Hanaman, dann von Blau und der Elektrischen Glühlampenfabrik Watt, später von Kužel.

Wir müssen noch die Frage beantworten, wieso es gekommen ist, daß Auer das Wolfram bei seinen Arbeiten unberücksichtigt gelassen hat. Diese Frage hat auch bei der Anmeldung der Patente Auers in Amerika eine Rolle gespielt. Auer war der festen Überzeugung, daß von allen Metallen das Osmium den höchsten Schmelzpunkt habe, da die Literatur übereinstimmend darüber berichtet. Wenn man die einschlägige Literatur z. B. den Gmelin-Kraut (6. Aufl., 1897), Graham-Otto (1889), Moissans *Traité de Chimie*, Dammers Handbuch (1893), Fehlings Handwörterbuch, Wur z' Dictionnaire oder Landolt-Börnsteins Tabellen, diese auch in der Auflage von 1905,

ansieht, so wird man finden, daß alle diese Angaben mehr oder weniger auf dieselbe Quelle zurückreichen, auf die alten Arbeiten von Deville und Debray aus dem Jahre 1859, von Pictet 1879, von Jonny und Vèzes aus dem Jahre 1893.

Die Osmiumlampen-Patente Auers hatte die Österreichische Gasglühlicht-Aktiengesellschaft 1898 übernommen; sie hat die Lampenfabrik aber 1902 Auer zurückgegeben, der sie F. Kuschenitz abtrat. Die Deutsche Auer-Gesellschaft hat in der Ausbildung der Osmiumlampen die größten Erfolge aufzuweisen. Diese sind auf wissenschaftlichem Gebiete Dr. Fritz Blau, der ebenfalls Assistent bei Lieben war, im technischen Teil H. Remané, die beide sich in ihrer genialen Arbeit gegenseitig ergänzten, zu verdanken. Die ersten Osmiumlampen brannten im österreichischen Reichshause auf der Pariser Weltausstellung 1900, bei welcher das Gasglühlicht Auers so große Triumphe errungen hat; in Wien die ersten in dem Arbeitszimmer des Kaisers. Die ersten 110-Volt-Wolframlampen der Deutschen Auer-Gesellschaft brannten 1906 in der Düsseldorfer Ausstellung. Die verschiedenen Verfahren zur Herstellung von Wolfram-Drahtlampen sind dann durch das Zieh-Verfahren der General Electric überholt worden.

Der Fortschritt, den die Osmium-Lampe gegenüber der Kohlenfaden-Lampe bedeutet, ist gekennzeichnet durch ihre Ökonomie. Die Osmium-Lampe braucht 1,5 Watt je Kerze, während die Kohlenfaden-Lampe 3,5 Watt erforderte. Bei den Wolfram-Lampen ist die Ökonomie auf 1 Watt, in den hochkerzigen, gasgefüllten Lampen auf 0,5 Watt gestiegen. Gegen diese vermochte sich weder die Tantal-Lampe von Siemens, gebaut von Werner v. Bolton, noch die Nernst-Lampe zu behaupten. Der Nachteil der Osmium-Lampen war der, daß sie nur für niedere Spannungen von 33—50 Volt hergestellt werden konnten, so daß sie immer in Serien hintereinander — meist zu dritt — geschaltet werden mußten.

Heute ist dank Glühstrumpf- und Metallfaden-Lampen eine so reiche und üppige Beleuchtung möglich, daß die Beleuchtungs-Technik als Hauptproblem die Frage zu verfolgen hat, wie man bei der Beleuchtung Blendung vermeiden kann.

Nach dieser zweiten großen technischen Leistung hat sich Auer, der schon sehr schwerhörig geworden war, ganz nach Kärnten zurückgezogen.

Auf Bitten der Regierung hatte er um die Jahrhundertwende die von der Alpinen Montan-Gesellschaft stillgelegten alten Eisenwerke der Grafen Egger in Treibach übernommen, um der Bevölkerung wieder eine Verdienst-Möglichkeit zu geben. Zunächst hat er dort ein großes wissenschaftliches Forschungs-Laboratorium ausgebaut, aus dem er später die Treibacher Chemischen Werke schuf. Er hatte eine neue Trennungsreihe zur Gewinnung von Neodym und Praseodym in reinem Zustand und in größeren Mengen aus den Rückständen der Lanthan-Gewinnung und aus den in unbeschränkten Mengen nunmehr zur Verfügung stehenden Cerit-Erden in Atzgersdorf in Angriff nehmen lassen. Sie wurde in Treibach im neuen Laboratorium zu Ende geführt. Ihre Ergebnisse bestätigen die Einheitlichkeit des Neodyms und Praseodyms, die in den Jahren vorher von verschiedenen Forschern angezweifelt worden war und die zu zahlreichen Versuchen Veranlassung gab. Die von ihm festgestellten Atomgewichte sind für Praseodym 140,57 und Neodym 144,54 (die heute gültigen sind 140,92 bzw. 145,27). Er hat auf das Sorgfältigste die Spektren dieser 2 Erden und die des Lanthans

untersucht und die Veränderungen verfolgt, die sie erleiden, wenn die Oxyde durch anwesende kleine Mengen der anderen noch verunreinigt sind. Ferner studierte er die Sauerstoff-Aufnahme durch das Praseodymoxyd unter Bildung des Superoxydes.

Im neuen Treibacher Laboratorium hatte er auch mit A. Lederer einen wesentlichen Teil der Arbeit zur Ausgestaltung der Osmiumlampe ausgeführt und diese Arbeiten weiter verfolgt, als schon die Wiener Auer-Gesellschaft eine Versuchs-Fabrikation eingerichtet hatte.

Er hat sich in dieser Zeit und in den folgenden Jahren noch mit einer Reihe anderer technischer Probleme befaßt, so mit der Konstruktion einer Bogenlampe, mit Versuchen zur Auffindung eines neuen Akkumulators, später mit Problemen der Farben-Photographie und anderem mehr. Aber alle diese Versuche hat er eingestellt, wenn er einsah, daß sich diese Aufgaben nicht durch originelle Lösungen meistern ließen, die ihm ein Fabrikations-Monopol gesichert hätten. Endlich nahm er in Angriff die Versuche zur Verwertung der immer mehr anwachsenden „Berge“, der Cerit-Sulfate, die bei der Aufarbeitung des Monazit-Sandes anfielen. Vor 20 Jahren hatte er bei Bunsen das Funkensprühen des geritzten Cermetalls gesehen, das im Bunsenschen Laboratorium von Hillebrand und Norton durch Schmelz-Elektrolyse des Chlorides gewonnen war. Um dieselbe Zeit als Auer haben auch Muthmann und seine Mitarbeiter, insbesondere Weiß, in München sich mit der Aufgabe der Herstellung der Metalle der seltenen Erden durch Schmelz-Elektrolyse beschäftigt. Aber Auer war es wieder vorbehalten, die beiden für die technische Ausnutzung der Ceritmetalle für Zündzwecke wichtigen Probleme zu lösen. Die Verwendung des reinen Cers wäre zu teuer gewesen, er arbeitete daher mit dem Gemisch der Ceriterden, mit Ceritchlorid, und führte die Schmelz-Elektrolyse mit Eisen-Kathoden durch; die an diesen anhaftenden Metallkugeln zeigten in bezug auf die Fähigkeit, Funken zu geben, merkwürdigerweise Verschiedenheiten je nach der Tiefe der Schicht, die geritzt wurde. Diese Unterschiede ließen sich bald auf den mehr oder weniger großen Eisen-Gehalt des Metalles zurückführen und daraus durch besondere Versuche schließlich das Optimum bei etwa 30% Eisen im Mischmetall festlegen. Die zweite Aufgabe, die Auer gelöst hat, war, die Reinheits-Anforderungen zu erkennen, um bei der Elektrolyse und bei der Legierung des Mischmetalls mit dem Eisen ein lager-beständiges Cer-eisen zu erhalten.

Auch die Anwendung des Cer-eisens zum Zünden von Gasen und leicht verdampfenden Flüssigkeiten ist eine Erfindung Auers und die ersten einfachen Feuerzeuge wurden von ihm gebaut, ebenso stammt von ihm der Vorschlag der Zündung von Grubenlampen mit Cer-eisen.

In Treibach wurden dann auf weitester Grundlage alle möglichen Legierungen von Metallen mit den Ceritmetallen untersucht. Keine erwies sich aber für den gedachten Zweck so geeignet wie die Eisenlegierung, obwohl sich darunter viele finden, die an Lager-Beständigkeit nichts zu wünschen übrig lassen.

Das deutsche Patent Auers ist auf Grund der Klagen von Interessenten, die andere als Eisenlegierungen für funkengebende Zwecke als brauchbar angegeben hatten, wesentlich eingeschränkt worden. Alle diese Legierungen sind verschwunden, und nur die von Auer angegebene hat sich durch nunmehr 25 Jahre behaupten können. Die Ausnutzung der deutschen Patente hat die Pyrophor-Metallgesellschaft übernommen. Auer hat die Fabrikation

für einen großen Teil der Welt seinen Treibacher Werken vorbehalten und in Amerika eine Zweigfabrik gegründet. Dort ist ihm das Patent nach einem langen und außerordentlich kostspieligen Patentprozeß, den die Gegner verloren, im allerweitesten Umfange zugebilligt worden, von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß Auer der erste gewesen sei, der nachgewiesen habe, daß es Legierungen gibt, deren Funken Gase und Dämpfe zu entzünden vermögen.

Die Weltproduktion an Cer-eisen erreicht, trotz der Fesseln, die ihr durch die Zündholz-Monopole auferlegt sind, etwa 100000 kg jährlich. Daraus werden 500 Millionen Zündsteine hergestellt, die für etwa 500 Milliarden Zündungen ausgenutzt werden können. Sie ersetzen also etwa 6 Milliarden Zündholz-Schachteln, während die Weltproduktion etwa 20 Milliarden Schachteln beträgt.⁹⁾

Auer hat sich auch früh von der Leitung der Treibacher Werke zurückgezogen und hat sie ganz Dr. Fr. Fattinger überlassen. Auf Schloß Welsbach widmete er sich seinen wissenschaftlichen Forschungen und der Suche nach weiteren seltenen Elementen.

Auer wandte sich der genauen Untersuchung des Yttererden-Gemisches zu, das bei der Abtrennung des Thoriums in Atzgersdorf gesammelt worden war. Nach einigen orientierenden Versuchen hatte er diese Arbeit in großzügigster Weise in Angriff genommen. Diese Arbeit knüpft an seine allerersten Untersuchungen über die Elemente des Gadolinits von Ytterby an, bei denen die Yttererden einen wesentlichen Teil der zu lösenden Aufgaben bildeten, aber dann unerforscht blieben, weil er die Trennung des Didyms vorzog und mit dem dabei gewonnenen Lanthan die Glühstrümpfe erfand und nach diesen die Osmiumlampe. Und erst jetzt findet er die Muße, um sich wieder seiner ersten unterbrochenen Arbeit zu widmen. Die Anlage des Untersuchungs-Ganges, der schließlich zur Trennung des Ytterbiums in 2 Elemente führte, ist eine Wiederholung der Arbeits-Methoden, die er seinerzeit geschaffen hat, und die ihm die Trennung des Didyms brachten. Diesmal aber hatte er die Arbeit mit den größeren, ihm zur Verfügung stehenden Mitteln und den reifen Erfahrungen seiner Lebensarbeit durchgeführt.

Etwa 1900 nahm er 500 Kilogramm der sog. Roh-Yttererden der Monazit-sand-Aufbereitung in Arbeit. Die rohe Trennung ist wieder nach dem von ihm ausgebildeten Oxyd-Verfahren im Treibacher Laboratorium durchgeführt worden. Zur Feintrennung der Erbium-Ytterbium-Gruppe wählt er wieder mit sicherem Griff eine neue Methode der fraktionierten Krystallisation, und zwar die der Ammoniumdoppeloxyalate in überschüssiges Ammoniumoxalat enthaltenden Lösungen. Alle anderen, von ihm später versuchten Methoden der fraktionierten Krystallisation der Ytterbinerden erwiesen sich als weniger wirksam. Es gelingt ihm nicht nur eine Abtrennung des Erbiums und dann des Thuliums, sondern er beobachtet gleichzeitig dabei eine Veränderung der relativen Intensität besonders der Spektrallinien im sichtbaren Teil des Funkenspektrums des Ytterbiums. Geduldig läßt er eine Reihe der fraktionierten Krystallisation der anderen folgen, bis er 1905 bereits den unwiderleglichen Beweis hat, daß ihm die Trennung des Ytterbiums in 2 Elemente geglückt war. Die Veränderlichkeit der Spektren der mittleren Fraktionen machte ihm anfangs große Schwierigkeiten. Er vermutete zeitweise das Vorhandensein mehrerer Elemente, bis es ihm schließlich

⁹⁾ Österr. Chem.-Ztg. 32, 145 [1929].

gelingt, durch Mischen verhältnismäßig reiner Fraktionen auf synthetischem Wege nachzuweisen, daß nur Variationspektren vorliegen. Nach der ersten Ankündigung seiner Entdeckung an die Wiener Akademie am 30. März 1905 hat er 1906 die neue Methode der fraktionierten Krystallisation der Ammoniumdoppeloxyalate beschrieben und mitgeteilt, daß ihm auf diesem Wege die Spaltung des Ytterbiums gelungen sei. Im selben Jahre veröffentlichte er in dem Werk, das zu Ehren seines Lehrers und Förderers Lieben erschien, eine Arbeit über die Anwendung des Funkenspektrums zur Prüfung der Homogenität von Elementen und weist auf die großen Dienste hin, die ihm diese Methode zur Auffindung der komplexen Natur des Ytterbiums geleistet hat. Endlich 1907 reicht er der Wiener Akademie seine ausführliche Arbeit ein, in der er die beiden neuen Elemente Aldebaranium und Cassiopeium nennt und ihnen die Atomgewichte Ad 172.90 und Cp 174.23 zuschreibt (die heute gültigen Atomgewichte sind 173.5 bzw. 175.0). Er hat die Atomgewichte nach der Bunsenschen Methode durch Verglühen der wasserfreien Sulfate bestimmt. In dieser Arbeit werden nicht nur die Einzelheiten seiner Arbeitsweise, sondern auch die Eigenschaften und die Spektre der beiden Elemente genau wiedergegeben.

Die Spaltung des Ytterbiums ist auch G. Urbain gelungen. Er begann seine Arbeiten 1905, also zu einer Zeit, als Auer schon so weit war, daß er der Wiener Akademie mitteilen konnte, daß das Ytterbium aus 2 Elementen zusammengesetzt sei. Die erste Veröffentlichung Urbains¹⁰⁾ erschien nur 44 Tage vor Auers ausführlichen Abhandlungen. Urbain gab den beiden Elementen des alten Ytterbiums Marignacs die Namen Neo-ytterbium und Lutetium. Er machte über die Atomgewichte und Spektre nur sehr dürftige Angaben. Trotz dieser Sachlage entspann sich ein Prioritätsstreit, und Auer war besonders verbittert durch die Entscheidung der Internationalen Atomgewichts-Kommission, die die Namen Urbains annahm. Die Prioritätsfrage ist wieder aufgerollt worden nach der Entdeckung des Hafniums durch Coster und Hevesy, als Urbain auch für dieses die Priorität seines 1911 in dem Lutetium-Präparat gefundenen Elementes Celtium beanspruchte. Eine Nachprüfung ergab, daß dieses „Celtium“ mit dem Cassiopeium Auers identisch sei. Die Deutsche Atomgewichts-Kommission hat den zwingenden Beweis für Auers Priorität in ihrem Bericht von 1904 geführt. Sie hat für den Hauptbestandteil, der fast 90% des Marignacschen Ytterbiums ausmacht, diesen historischen Namen beibehalten und für das zweite Begleit-Element den von Auer gewählten Namen Cassiopeium bestätigt. Auer hatte diese Entscheidung gebilligt.

So hat Auer die letzten Elemente in der Reihe der seltenen Erden getrennt. Es fehlt in dieser Reihe nur noch ein Element, das 61, das von Hopkins, Harris und Yntema „Illinium“, von Rolla und Fernandes „Florentium“ benannt wurde, bis heute aber noch nicht in reinem Zustande gewonnen worden ist.

Auf Auer haben die Leistungen der Röntgen-Spektroskopie und der neueren Atom-Theorie, die zur Festlegung der genauen Zahl der möglichen Elemente geführt haben, einen großen Eindruck gemacht, vor allem aber die Entdeckung des Hafniums durch Hevesy und Coster und die einwandfreie Einordnung der seltenen Erden in das periodische System, die auf Grund dieser

¹⁰⁾ Compt. rend. Acad. Sciences 145, 759 [1907].

Theorien erfolgt war. Aber so ganz hat er diesen zwingenden Schlußfolgerungen nicht glauben wollen, die aller Romantik des Elemente-Suchens nach alten Methoden ein Ende machten. Die Spektren seiner Thulium-Fractionen zeigten noch so große Unterschiede, daß er diesem Geheimnis durch unermüdete Arbeit bis 2 Tage vor seinem Tode immer nachging. Warum sollte bei den seltenen Erden nicht eine Ausnahme von den Folgerungen der neuen Atom-Theorie vorkommen können? Kann man Auer diese Einstellung verübeln, oder soll man nicht viel mehr das Schicksal preisen, daß es einem so hochverdienten Forscher, der alle seine großen Aufgaben meisterhaft erfüllt hatte, eine Idee bis an sein Lebensende erhielt, die ihn mit Freude und Hoffnung an seine durch ein ganzes Leben hindurch verfolgte Arbeit fesselte?

Es sind noch einige wissenschaftliche Arbeiten Auers zu erwähnen, die, um die Übersicht des innigen Zusammenhanges der übrigen nicht zu stören, noch nicht besprochen worden sind.

Von seinen Arbeiten über die Spektroskopie und spektroskopische Apparate sind schon zwei erwähnt worden. Er hat später die Apparate und Methoden weiter verbessert und ausgebildet, 1922 und 1923 hat er sie beschrieben und seine Apparate den deutschen Physikern für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt. Bei den Spektren beschäftigte ihn am meisten der Nachweis kleiner Mengen von Verunreinigungen und die Beeinflussung der Linien durch anwesende Stoffe, ganz besonders aber die Koinzidenz von Linien bei mehreren Elementen der seltenen Erden, die am häufigsten im Ultraviolett zu finden ist. Hier sei noch der großen Anregung und Förderung gedacht, die Auer auf die spektroskopische Forschung Wiens ausgeübt hat. Wir brauchen nur an die großen Werke von Exner und Haschek, sowie von Eder und Valenta zu erinnern. Beide verdanken viele seltene Präparate von ausgezeichneter Reinheit Auer bzw. Haitinger in Atzgersdorf.

Dann ist eine Arbeit Auers über das Element Thulium (1911) zu nennen, in der er die Ansicht vertritt, daß im Thulium 3 Elemente anzunehmen seien. Es gelang ihm aber in der Folge nicht, nachzuweisen, welche Beistoffe die Verschiedenheiten der Spektren bedingen. Seine letzte Veröffentlichung ist eine kurze Notiz über das Element 61, in der er mitteilt, daß es ihm nicht gelungen sei, in den Erden des Monazitsandes dieses nachzuweisen.

In Atzgersdorf sind die ersten 10 Tonnen Rückstände der Uran-Gewinnung von Joachimstal, die die Wiener Akademie der Wissenschaften übernommen hatte, in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts aufgearbeitet und die ersten größeren Mengen von Radium dargestellt worden. Dr. K. Kupelwieser hatte die Mittel zum Bau eines Radium-Institutes zur Verfügung gestellt. 1904 haben Haitinger und Peters bereits „Radium“ aus Monazitsand gewonnen. Es war in Wirklichkeit Mesothor, das 1907 von O. Hahn entdeckt und beschrieben worden ist. So kam auch Auer zum Arbeiten auf dem Gebiete der radioaktiven Stoffe. Man nutzte seine unvergleichlichen Fähigkeiten und Kenntnisse für schwierige Trennungen kleiner Mengen seltener Erden aus großen Substanzmengen aus. Er hatte für die Radium-Kommission der Akademie der Wissenschaften in 2-jähriger Arbeit 1800 kg Hydrate mit 22% Trockengehalt, die durch Ammoniak-Fällung bei der Radium-Gewinnung angefallen waren, verarbeitet. Aus diesen hat er die wertvollen Präparate an Polonium, Ionium und Aktinium gewonnen, die sich heute im Besitz der Akademie der Wissenschaften befinden.

Es ist das ausgesprochene Glück der Genies, im richtigen Augenblick in der Technik oder auch in der Wissenschaft aufzutreten und diesen einen neuen Impuls auf alten Wegen zu geben oder ihnen eine neue Richtung zu weisen, die eine *Lavine* fortschrittlicher Arbeiten zur Folge hat; wobei aber nicht immer genau nachgewiesen werden kann, ob jene Genies auch immer die unmittelbaren Anreger für den Fortschritt, für die neue Anschauung oder Untersuchung waren.

Welch große Bedeutung Auers Erfindungen auf dem Gebiete der Beleuchtungs-Technik und der Gasindustrie zukommt, ist mit der Kürze, die geboten war, darzulegen versucht worden. Origineller und bedeutungsvoller ist die Erfindung des Gasglühlichtes, das der Gasindustrie ganz neue Möglichkeiten eröffnete, gewesen. Wenn auch die Metallfaden-Lampe als technische und erfinderische Leistung ebenso hoch zu werten ist, so kommt ihr in der elektrischen Beleuchtung nur die bescheidenere Rolle der Beschleunigung des technischen Fortschrittes zu.

Aber auch auf rein wissenschaftlichem Gebiete ist Auer von größtem Einfluß gewesen. Daß das Interesse der Chemiker sich den seltenen Erden in erhöhtem Maße zuwandte, nachdem Auer die Trennung des Didyms, besonders aber nachdem die technisch wichtige Verwertung des früher für so außerordentlich selten gehaltenen Thoriums gelungen war, ist eigentlich selbstverständlich.

Nach 1885 sind zwei weitere seltene Erden entdeckt worden, das Dysprosium 1886 durch Lecoq de Boisbaudran und das Europium durch diesen 1892 und durch Demarçay 1896. Urbain verdankt man aber die vortreffliche Methode der fraktionierten Krystallisation unter Zusatz von Wismutnitrat, die ihm die Möglichkeit gab, die seltensten der Erden Europium, Dysprosium, Holmium, Terbium in ausgezeichnete Reinheit zu gewinnen. Eine Reihe namhafter Chemiker hat in der neuen Industrie Beschäftigung gefunden, andere wieder waren für diese als Berater oder als Sachverständige tätig. Am besten ersieht man diese Belebung des Arbeitens auf dem Gebiete der seltenen Erden aus R. J. Meyers schöner Bibliographie der Arbeiten über die seltenen Erden. Es würde zu weit führen, weitere Namen zu nennen.

Dagegen sei kurz erwähnt, welchen technischen Verwendungszwecken die nun in großen Mengen zur Verfügung stehenden seltenen Erden zugeführt werden konnten: Ceritfluorid für Effekt-Bogenlampen-Kohlen, Ceritnitrat für Blitzlicht, Ceritoxalat in der Medizin, Ceroxyd für die Herstellung Ultraviolett absorbierender Gläser für Brillen usw., Neodymoxyd als Porzellanfarbe und zum Färben von Glas, ebenso das Praseodymoxyd. Aber alle diese Verwendungszwecke zusammen erreichen bei weitem nicht den Absatz des Ceritchlorides für die Cer-eisen-Fabrikation.

Ganz besonders gewaltig sind aber die Fortschritte der Physik, die an die große Entwicklung der Beleuchtungs-Technik sich anknüpfen lassen. Die Erscheinung des starken Licht-Emissionsvermögens des Thor-cer-oxyd-Gemisches ist von den verschiedensten Seiten eingehend untersucht worden und hat wesentlich dazu beigetragen, das Interesse und die Kenntnisse über das Strahlungsvermögen fester Stoffe zu fördern¹¹⁾. Während man anfangs dazu neigte, die hohe Helligkeit des Auer-Strumpfes auf eine katalytische Wirkung zurückzuführen, die in der Beschleunigung des Verbrennungs-

¹¹⁾ Lummer, Licht und Leuchten, Journ. Gasbeleucht. u. Wasserversorg. 40, 662.

vorganges des Leuchtgases an der Oberfläche des Oxydes bestehen sollte (Bunte, Killing, Droßbach), ist später durch die Untersuchungen namhafter Physiker festgestellt worden, daß es sich um eine selektive Strahlung handelt, die im wesentlichen auf das sehr geringe Strahlungsvermögen des Thoriumoxyds im Ultrarot beruht (Nernst und Bose, Le Chatelier und Boudouard, Rubens, Johnes, Schmidt u. a. m.). Diese Untersuchungen haben auch die Methoden zur Messung hoher Temperaturen wesentlich gefördert, und wir finden erst nach der Jahrhundertwende die ersten, einigermaßen zuverlässigen Angaben über die Schmelzpunkte hochschmelzender Metalle und Oxyde.

Die letzten Rätsel der selektiven Strahlung sind immer noch nicht aufgedeckt. Die Klärung ist aber von der modernen Methode der Erforschung des Aufbaues der Materie zu erwarten. Die Befruchtung der Spektroskopie ist schon genügend hervorgehoben worden. Für seine unvergleichlichen Leistungen hat Auer schon zu Lebzeiten große Ehrungen empfangen. Er war Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaft in Wien, Korrespondierendes Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften (1913) und auswärtiges Mitglied der Königl. Schwedischen Akademie. 1898 erhielt er das Komtur des Kaiserl. österreichischen Franz-Josefs-Ordens mit dem Stern, 1901 den erblichen Freiherrnstand und während des Krieges das Kriegskreuz für Zivilverdienste I. Klasse. Er war Ehren-Doktor der Universitäten Graz und Freiburg (1928), der Technischen Hochschulen Wien, Karlsruhe und Graz (1928), Ehren-Senator der Universität Heidelberg (1928). Er besaß den Siemens-Ring (1920), die Birmingham-Medaille, die Elliot-Cresson-Medaille des Franklin-Institution in Philadelphia (1900), die Große goldene Medaille der Société Technique de l'Industrie du Gaz de France, die Wilhelm-Exner-Medaille, die Goldene Medaille des Niederösterreichischen Gewerbevereins. Er war Ehrenmitglied der Deutschen Chemischen Gesellschaft (1913), des Vereins Deutscher Chemiker (1912), des Vereins der Deutschen Gas- und Wasser-Fachmänner, der Incorporated Institution of Gas-Engineers of England, der American Gas-Light-Association, des Zentralverbandes der Chemisch-metallurgischen Industrie Österreichs (1928), des Kärntner Industrie-Verbandes (1928) und vieler anderer Verbände und Vereine und als Wohltäter der Gemeinden und der Armen Ehrenbürger von Städten und Gemeinden seines Heimatlandes.

Auer von Welsbach hat eigenwillig sein Leben gestaltet und ist auch so durch die Welt gegangen. Sein Stolz war es, die Zukunft der Familie von Welsbach, die sein Vater durch geniale Arbeit begründet hatte, gesichert zu sehen. Den erfinderischen Geist hat er vom Vater geerbt. Das Einschlagen ganz neuer Wege, das Finden überraschender Lösungen ist Vater und Sohn eigentümlich. Und ebenso unabhängig wie im Schaffen wollten sie im Leben sein. Dem Vater hat es seine Stellung gekostet, der Sohn ist diesen Kämpfen aus dem Wege gegangen und hat sich eine Herrschaft in den Kärntner Bergen mit dem weiten Blick in die Alpen aufgebaut. Dort in der herrlichen Natur, in seinem Garten oder in den Wäldern bei Jagd und Fischen fühlte er sich frei und wohl. Hier sammelte er neue Kräfte zur Arbeit und Frische zum Denken, und dorthin, wo er sein Leben ganz nach seinem Willen gestalten konnte, zog er sich zurück nachdem er den Höhepunkt seiner Erfolge erreicht hatte: Und jetzt erst hat er auch eine Familie begründet; möglichst

weit allem Zwang aus dem Wege gehend, ließ er sich in einer Sylvesternacht in Helgoland nach englischem Recht trauen. Nur 2 seiner langjährigen Mitarbeiter, Dr. A. Gallia und Dir. F. Kuschenitz, waren als Zeugen zugegen. Es mag für die Gattin dieses ganz auf Arbeit und Forschen eingestellten Mannes, der auf der Höhe seines Lebens stand, nicht ganz leicht gewesen sein, ihm als Gefährtin zur Seite zu stehen. Mit ihrer Liebe, Jugend und Heiterkeit hat sie ihm das Überwinden der harten Zeiten erleichtert und die Ruhe für die große, zu leistende Arbeit gegeben; mit viel Verehrung und klugem Sinn hat sie ihm das Leben und das Heim so gestaltet, wie er es wünschte und brauchte, und ist die geliebte Mutter seiner 3 Söhne und einer Tochter geworden.

Auer war ganz Österreicher, liebenswürdig und freundlich, von einer gewinnenden Natürlichkeit, wie dies den Wienern mit ihrer alten Kultur eigen ist. In jungen Jahren zu Wohlstand gekommen, hat er seinen Lebensstandard mit gesundem Sinn seinem erworbenen Vermögen und Einkommen angepaßt. Den Genüssen des Lebens von Küche und Keller war er nicht abhold. Bald hat ihn aber die Gicht schwer geplagt, und da mußte er sich Zwang auferlegen, um nicht von allzu argen Schmerzen befallen zu werden. Er konnte viel Schmerzen ertragen und unterdrücken. Durch konsequente Versuche und Beobachtungen hat er das Optimum seines Körpergewichtes festgelegt und dann eingehalten. Ärzte hat er nicht geschätzt.

Geschrieben hat Auer nie gern, er telegraphierte. So sind auch viele der von ihm beabsichtigten Veröffentlichungen und ein Werk über Spektroskopie nie geschrieben worden. Auch hinterließ er keine Aufzeichnungen seines reichen Lebens oder ausführlichere Berichte über seine Arbeiten. Da steht er im Gegensatz zu seinem Vater, der in der Einleitung zu seinem Werk „Beiträge zur Geschichte der Auer“ sagt:

„Einen nicht minderen Reiz hat der Gedanke, daß, was man von seinen Erlebnissen niederschreibt, nicht bloß von seinen Kindern und Kindes-Kindern, sondern von noch ungeborenen Generationen seiner Nachkommen gelesen wird, daß, was man gewollt, erstrebt, errungen und gelitten, in Herzen aus unserem eigenen Fleisch und Blut als frommes Vermächtnis niedergelegt und von Geschlecht zu Geschlecht vererbt wird.

Wie ganz anders würden wir in manchen Fällen handeln, wenn wir wüßten, daß wir unsere Enkel und Urenkel zu unsichtbaren Zeugen haben, daß diese an unserem Beispiele zu edler Nacheiferung sich entzünden, in unserem Leben und Wirken die Kraft zu mutigem Ausharren auf dem Wege der Pflicht schöpfen werden! Gewiß, ein solcher Gedanke ist in hohem Grade erhebend und läuternd und wie wenige geeignet, den Sinn für Familien-Ehre zu nähren, ein Sinn, der nicht in hohen Familien bloß, sondern in dem geringsten Bürger-Hause heimisch sein sollte.“

In geschäftlichen Dingen stand Auer auf dem Standpunkt: leben und leben lassen. Seinen Mitarbeitern hat er viel von den materiellen Erfolgen seiner Erfindungen zukommen lassen. Die an den Auer-Gesellschaften beteiligten Kreise haben mit Auers Erfindung im Verhältnis zu seinen Einnahmen aus den Patent-Verkäufen und Lizenzen ganz unverhältnismäßig viel mehr verdient. Es soll nicht leicht gewesen sein, mit Auer zu verhandeln. Seine vorgefaßten Meinungen ließ er sich nur schwer abringen. War er doch als Wissenschaftler gewohnt, daß seine Wege, die er zur Erreichung eines Zieles eingeschlagen hatte, durch jeden Versuch gefestigt und gefördert wurden. In großen geschäftlichen Fragen großzügig, in kleineren, die seine Ruhe bedrohen konnten, schwierig. Er hat große Vorteile ausgeschlagen, nur um frei und bar jeder Sorge zu sein, um sich ganz seinen neuen Aufgaben in

Ruhe widmen zu können. Mißtrauisch, bei jedem kleinen Verdacht einer Unaufrichtigkeit, wurde er hart. Seinen Freunden war er restlos treu und vertraute ihnen ganz und ließ sie an seinen Werken ganz selbständig weiterarbeiten. Trotz der großen Befriedigung, die volle Selbständigkeit gewährt, konnten die Jüngeren nicht immer ganz das Gefühl unterdrücken, es mangle bei Auer an Interesse an der Sache oder an der Person. Doch war es bei ihm nur das Wohlgefühl des sicheren Vertrauens, daß er alle Verantwortung diesen seinen Freunden und Mitarbeitern überlassen konnte.

Hervorragend war bei Auer das Gedächtnis der Augen entwickelt. Alle Erscheinungen seiner zahllosen Versuche kannte er. Es war ein Schatz seiner Erfahrungen, in dem er immer wühlen konnte. Die Ordnung durch Theorie und Hypothesen konnte er weitgehend entbehren. Er kannte jede Schale und jedes Glas seiner langen Fraktionierungs-Reihen, so daß auch ohne Beschriftung Verwechslungen bei ihm ausgeschlossen waren. Er machte selten Notizen, oft nur auf Stückchen Filtrierpapier. Nur der Stammbaum der Reihen wurde genau verzeichnet. Die Spektren hatte er alle treu und fest im Gedächtnis. Geschickt in der Arbeit der Hände, war er ein ausgezeichnete Glasbläser. Auf diese Eigenschaften ist es zurückzuführen, daß er es stets vorzog, alle Arbeiten ganz allein zu machen, um alles sehen und beobachten zu können. Daß er ein meisterhafter Beobachter war, darauf ist schon wiederholt hingewiesen worden. Die Eigenart seiner Denkweise, die Neuheit seiner Arbeitsmethoden, die oben angedeuteten besonderen Geistesgaben erklären sein mangelndes Bedürfnis, die Literatur eingehend zu berücksichtigen. Daher die auffallend geringe Zahl von Literatur-Zitaten in seinen Veröffentlichungen. Die schöne wissenschaftliche Bibliothek Bunsens, die Auer erworben hat, ist in Treibach ebenso unbenutzt und unaufgeschnitten liegen geblieben, wie sie der große Bunsen hinterlassen hat, und auch die neueren Zeitschriften-Serien auf Schloß Welsbach sind sicher nicht viel aus den großen Schränken herausgekommen.

Die Sicherheit Auers, das Richtige zu finden, seine hervorragende Fähigkeit, aus vielen kleinen Beobachtungen seiner zahlreichen Versuche zu den zweckmäßigsten Schlüssen und zu der besten Arbeitsweise rasch zu gelangen, beschränken sich bei Auer nicht auf Chemie allein. Auch bei geschäftlichen Entscheidungen im Leben, bei der Wahl seiner Treuesten hat er sich bewährt. Und glücklich war er, sich für die letzten Jahrzehnte seines Lebens Schloß Welsbach gegründet zu haben. Den Park um das Schloß hat er mit den verschiedensten Bäumen bepflanzt, die in der Höhe von 800 m oft erst nach vielen Mühen und Versuchen gedeihen wollten. Am meisten zu schaffen machten ihm Libanon-Zedern, aber er hat so lange und glücklich versucht, bis auch diese akklimatisiert waren. Sein besonderer Stolz waren sein Pfirsich-Spalier und die Trauben, bei denen er herrliche und große Früchte durch Ausprobieren ihrer Bedürfnisse und der geeignetsten Behandlungsweise erzielt hat. Er pflegte, schnitt und band sie selbst. Die Söhne hätten bei diesen Arbeiten gern geholfen, er ließ sie auch versuchen, schaute kritisch zu, meinte, daß er es viel besser könne, und machte es alleine.

Als ihm zu seinem 70. Geburtstag von Reich und Land und Volk, von Wissenschaft und Industrie aus dem In- und Auslande so viel hohe anerkennende Beweise der Dankbarkeit und der Hochschätzung zuteil wurden, für ihn als dem großen Wissenschaftler und Erfinder und dem warmherzigen Wohltäter seiner Gemeinde und des Landes Kärnten, sarte er in seinem

noch blühenden Garten an einem sonnigen Tage zu uns: „Sehen Sie, daß ich mir das hier geschaffen habe, ist der beste Gedanke, den ich im Leben hatte“. Und auf die Einwendung, er habe doch noch andere gute Gedanken gehabt, meinte er: „Nein, nein, glauben Sie mir, das war mein bester Gedanke“.

Den Bedürftigen war er stets hilfsbereit. Die heranwachsende Jugend, insbesondere nach dem Kriege, war ihm eine große Sorge, und er äußerte wiederholt, man müsse weniger für die Alten, aber mehr für die Jugend tun, die die Zukunft bestimme. Er hat Stipendien zur Unterstützung der Studierenden gegeben. Wie er die wissenschaftliche Forschung durch Hergabe seiner reinsten Präparate der seltenen Erden, in denen jahrelange eigene Arbeit steckte, unterstützte, fand beredten Ausdruck in der von Fritz Paneth verfaßten Adresse der Deutschen Chemischen Gesellschaft zum 70. Geburtstag ihres Ehrenmitgliedes¹²⁾.

Seine wissenschaftlichen Erfolge haben Auer stets, besonders im geklärten Alter, mehr Befriedigung gegeben als seine noch so erfolgreichen und bewunderungswürdigen technischen Erfindungen; auch er, wie so viele der Großen, hing mit besonderem Stolz an seiner ersten wissenschaftlichen Tat, der Trennung des Didyms. Sobald er nach dem Festmahl zu seinem 70. Geburtstage sich freimachen konnte, verschwand er. Nach Stunden fand ihn sein Sohn sinnend bei den 2 ersten großen Krystallvasen (hergestellt von der Firma Moser in Karlsbad), die ihm die Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft geschenkt hatte, von denen die eine grüngelb mit Praseodymoxyd, die andere rotblau mit Neodymoxyd gefärbt ist. Mit dem Taschen-Spektroskop hat er gleich geprüft, ob alles seine Richtigkeit habe, oder vielleicht nur nachsehen wollen, ob die jüngere Generation der Chemiker der seltenen Erden die Trennung der beiden Elemente genügend beherrscht. Denn ein ironischer, aber witziger Zug spielte immer um seinen Mund, der Zug, der auf der schönen, von L. Hujer geschaffenen Plakette so gut getroffen ist und seinen Kopf so lebenswahr erscheinen läßt. Und seine Augen sprühten noch Geist und Freude, daß kein Mißtrauen am Platze sei, als er sich befriedigend über den Befund äußerte.

Auer liebte die Tiere. Er war ein guter und strenger Jäger auf Nieder- und Flugwild, bis zunehmende Schwerhörigkeit ihn nicht mehr das Rascheln des Wildes oder den Balzgesang des Auerhahnes hören ließ. Dann ging er nur noch zum Fischfang. Er hatte immer große und kleine Hunde. Sein letzter Hund „Buzi“, ein Herren-Pinscher, ein Geschenk seiner Gattin zu Weihnachten 1922, der getreueste der Getreuen, war Tag und Nacht immer um ihn herum. Im Arbeitszimmer und Laboratorium durfte kein Fremder etwas anfassen, immer blickte er umher, und sofort gab es Alarm, wenn jemand nur einen Zettel anzurühren wagte. Etwas aus diesen Räumen herauszutragen, erlaubte er nur seinem Herrn. Wenn bei Spaziergängen sich von hinten ein Mensch, Tier oder Wagen dem Tauben näherte, hüpfte er gegen seinen Rücken, um ihn aufmerksam zu machen. Der kleine Hund spielte so gern mit geworfenen Steinen. Bei allen Gästen ging er darum betteln. Aber seinem Herrn war das Spielen mit ihm nicht erlaubt. Wenn Auer sich nach einem Stein bückte, wurde dieser einfach weggetragen. Fand er dies unter der Würde seines Herrn oder wußte er, der alte Herr soll sich nicht

¹²⁾ B. 61 A, 147 [1928].

bücken? Nachdem Auer die Jagd aufgeben mußte, war sein Vergnügen das Fahren mit dem Auto. Zwar hatte er vor Ankauf des ersten Wagens versichert, er würde immer schön langsam fahren, das Rasen mit einer Geschwindigkeit von über 45 km sei eine Narretei. Aber dann war doch der Reiz der großen Geschwindigkeiten zu groß, das rasche Lossteuern auf ein vorgewonnenes Ziel entsprach zu sehr seinem Temperament; er hat seine guten Vorsätze bald fallen lassen und meinte, sein Wagen führe erst bei 90 km ruhig.

In seiner Lebens-Auffassung war Auer ein gütiger Naturwissenschaftler, der sich immer bewußt war, daß die Naturgesetze auch unerbittlich dem Menschen gelten. Am Freitag, den 2. August 1929, bei einer Ausfahrt mit dem Auto, wurde ihm schlecht bei großen Schmerzen in der Magengegend. Die Untersuchung durch die Ärzte am folgenden Tage war sehr schmerzhaft, sie erkannten die Schwere der Erkrankung und rieten zu einer Durchleuchtung. Doch stand er darnach auf, ging in den Garten, blickte umher, schloß sein Arbeitszimmer auf, verbrannte mehrere Papiere, blieb lange vor dem Bilde seines Vaters stehen, ging darauf ins Laboratorium, deckte sein Spektroskop auf, streichelte es mit der Hand zärtlich, blickte auf die anderen, nahm von seinen letzten, noch immer in Arbeit befindlichen Thulium-Reiben durch eine weite Handbewegung Abschied, schloß die Räume wieder ab und legte sich ruhig hin. 12 Stunden darauf, am frühen Morgen des Sonntags, war er sanft für ewig entschlummert.

Das ganze Schaffen Auer von Welsbachs wurzelte in dem, was er bei Bunsen in Heidelberg gesehen und gelernt hatte: die Spektroskopie, die selektive Strahlung der Oxyde, die Chemie der seltenen Erden, das Funken-sprühen des Cermetalls und die Schmelz-Elektrolyse. Was er aber auf diesem doch so engen Gebiete neben seinen wissenschaftlichen Entdeckungen technisch herausgeholt hat, ist alles, was überhaupt bisher erreicht worden ist. Grundsätzlich Neues ist kaum dazugekommen. Auer hat alles in einer wunderbar einfachen und selbstverständlichen Art gelöst. Er hat die seltenen Erden der Technik erschlossen, auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens für Gas und Elektrizität die neuen Wege gewiesen und der Wissenschaft Chemie und Physik eine große Fülle von Anregungen und Problemen offenbart. Auer war weder der Mann, der seine Gedanken zum Lehren formen konnte, noch der harte Politiker und Geschäftsmann, der die Befriedigung in der Gründung und Leitung eines großen Unternehmens findet. Von beiden hat er sich zurückgezogen. Um so höher müssen wir die Lebenskraft seiner Entdeckungen und Erfindungen einschätzen, die, ohne seine weitere Mitarbeit, so gewaltige Bewegungen und Fortschritte in der ganzen Technik und Wissenschaft gebracht haben.

Er ist einer der genialsten und erfolgreichsten Chemiker und Erfinder gewesen¹³⁾.

J. D'Ans.

¹³⁾ Diese Beschreibung des Lebens und Wirkens Auers ist durch viele, mir freundlichst gemachte Mitteilungen ganz wesentlich bereichert worden. Mein erster Dank richtet sich an Dr. L. Haitinger, dem langjährigen Mitarbeiter und Freunde Auers. Dann habe ich der Familie, insbesondere dem Sohne Dr. Hermann Auer, den Studien-genossen Auers Dr. Heger und Dr. S. Bein und seinen Mitarbeitern Dr. Fattinger, Dir, Knauer, Dir. Kuschenitz, Dir. Peters zu danken. Weitere wertvolle Angaben verdanke ich Dr. F. Blau †, Komm.-Rat Krueger, Dir. H. Gerdes und Hrn. Fink vom Universitäts-Archiv Heidelberg.

Verzeichnis der Veröffentlichungen Auer von Welsbachs.

1. Über die Erden des Gadolinites von Ytterby (I. Mitteil.), Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **88**, II 332 [1883]; Monatsh. Chem. **4**, 630—642 [1883].
2. Desgl. (II. Mitteil.), Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **88**, IIa 1237—1251 [1883]; Monatsh. Chem **5**, 1—15 [1884].
3. Über die seltenen Erden. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **90**, 337 [1884]; Monatsh. Chem. **5**, 508—522 [1884].
4. Die Zerlegung des Didyms in seine Elemente (I. Mitteil.), Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **92**, 317—330 [1885]; Monatsh. Chem. **6**, 477—491 [1885].
5. Desgl. (II. Mitteil.)*, Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **112**, IIa 1037—1055 [1903].
6. Die Zerlegung des Ytterbiums, Wiener Akad. Anzeiger **1905**, Nr. X.
7. Über die Elemente der Yttergruppe (I. Mitteil.), Sitz.-Ber. Akad.-Wiss. Wien **115**, IIb 737—747 [1906]; Monatsh. Chem. **27**, 935—945 [1906].
8. Die Zerlegung des Ytterbiums in seine Elemente, Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **116**, IIb 1425—1469 [1907]; Monatsh. Chem. **29**, 181—225 [1907].
9. Desgl., Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **118**, IIb 507—512 [1909], nebst Beilage; Monatsh. Chem. **30**, 695—700 [1909]; Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **67**, 149—160 [1910].
10. Desgl., Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **119** und Beilage [1910]; Monatsh. Chem. **32**, 89 [1910].
11. Desgl., Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **122**, 955—970 [1913]; Monatsh. Chem. **34**, 1713—1728 [1913]; Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **86**, 58—70 [1914].
12. Über die Elemente des Thuliums, Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **120**, 193—195 [1911]; Monatsh. Chem. **32**, 373—376 [1911]; Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **71**, 439—440 [1911].
13. Über einige Versuche zur Auffindung des Elementes Nr. 61, Chem.-Ztg. **50**, 990 [1926].

Spektroskopische Arbeiten.

- (s. Nr. 2), ferner: Bemerkungen über die Anwendung des Funkenspektrums bei Homogenitätsprüfungen, v.-Lieben-Festschrift, 720—728 [1906]; A. **351**, 458—466 [1906].
- Spektroskopische Methoden der analytischen Chemie, Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **131**, 339—354 [1922]; Monatsh. Chem. **43**, [1922]; Ann. Phys. [4] **71**, 7—11 [1923] (Festband für Kayser).
- Über die chemische Untersuchung der aktinium-haltenden Rückstände der Radium-Gewinnung, Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien **119**, IIa 1011—1054 [1910]; Monatsh. Chem. **31**, 1159—1202; Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **69**, 353—391 [1911].
- Über das Gasglühlicht. Vortrag gehalten im Niederösterr. Gewerbeverein. [1886]. Wochenschr. Niederösterr. Gewerbe-Verein.
- Zur Geschichte der Erfindung des Gasglühlichtes, Journ. Gasbeleucht. u. Wasser-Versorg. **44**, [1901].
- Patente: über das Gasglühlicht, Dtsch. Reichs-Pat. 39 162, 41 945, 74 745; über die Osmium-Lampe, 138 135, 140 468; über Cer-eisen 154 807.

*) Diese Arbeit ist weder in den Wien. Monatsheften abgedruckt, noch im Chem. Zentralblatt referiert worden.