



Siemens Healthineers Historical Institute

100 Jahre Röntgentechnik aus Rudolstadt



Siemens Healthineers Historical Institute

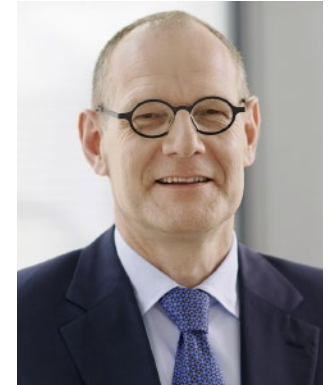
100 Jahre Röntgentechnik aus Rudolstadt

Inhalt

Vorwort und Grußworte	3
Wilhelm Conrad Röntgen und die Entdeckung der X-Strahlen	6
Die Thüringer Glasindustrie von den Anfängen bis zum frühen Röntgenzeitalter	10
Von der Ionen- zur Elektronen- (Glühkathoden-) Röntgenröhre	14
„Ausgerechnet Röntgenröhren!“	18
Die ersten Mitarbeiter der Firma Ungelenk & Kiesewetter (1920)	22
Im neuen Werk nicht auf den Boden spucken!	24
Max Anderlohr und seine Bedeutung für den Standort Rudolstadt	28
Gute Zeiten, schlechte Zeiten	30
Alfred Ungelenk und die Entwicklung der Pantix-Röhre	34
Krieg und Frieden	40
Getrennte Wege	44
Und was wurde aus Otto Kiesewetter?	48
Rörix erobert die Welt	50
Die Pflichten des „Arbeitskollektivs“	52
Zukunftspläne	56
Zurück zu Siemens	60
Auf der anderen Seite des Globus	62
100 Jahre Siemens Healthineers Röntgenwerk Rudolstadt	66



Vorwort



Als Wilhelm Conrad Röntgen 1895 zufällig eine Strahlung entdeckte, mit der er in den menschlichen Körper hineinblicken konnte, war ihm die Bedeutung sofort klar. Und nicht nur ihm: Schnell machten innovative Unternehmen die neue Technologie verfügbar. Einer dieser Pioniere war das Unternehmen Ungelenk & Kiesewetter in Rudolstadt, das im Jahr 1919 begann, innovative Glühkathodenröhren zu fertigen – im Vergleich zu den bis dahin üblichen Ionenröhren ein enormer Fortschritt.

100 Jahre Medizintechnik in Rudolstadt, das spannt einen weiten Bogen: erst Röntgenröhren-Produktionsstätte, dann wichtiger Fertigungsstandort von Siemens, später volkseigener Betrieb der DDR. Heute ist Rudolstadt ein Siemens Healthineers Standort

mit globaler Bedeutung für Hochenergie-Röntgenquellen und einmal mehr an vorderster Front der Innovation. Rudolstadt zeigt exemplarisch, was die Stärke von Siemens Healthineers ausmacht und warum wir das erfolgreichste Medizintechnikunternehmen Europas sind: Ein unbedingter Wille zur Innovation, profunde Marktkenntnis und die Fähigkeit, im Wandel zu bestehen, sind Teil unserer DNA.

Diese DNA brauchen wir heute nötiger denn je, wo ein von künstlicher Intelligenz durchdrungenes Zeitalter der Präzisionsmedizin anbricht. Wenn ich sehe, wie viel Knowhow, Pioniergeist und Motivation unsere Mitarbeitenden weltweit einsetzen, blicke ich dieser Zukunft hoffnungsfroh entgegen. Auch in 100 Jahren werden wir ganz vorne mitspielen.

Ihr Bernd Montag
CEO Siemens Healthineers

Grußwort des Standortleiters

Weltweit kommen pro Stunde 240.000 Menschen mit Medizintechnik von Siemens Healthineers in Berührung. In vielen Fällen ist ein Bauteil aus Rudolstadt mit an Bord: Röntgenröhren für die Mammographie sowie für mobile Anwendungen in der Chirurgie, hochpräzise Komponenten wie Flüssigmetallgleitlager für die Computertomographie und Gefäßuntersuchungen sowie nach wie vor Glas- und Glas/Metallbaugruppen.



Beginnend mit den Firmengründern wurden in 100 Jahren die für die Entwicklung und Fertigung dieser Produkte nötigen Kompetenzen erarbeitet und an nachfolgende Generationen weitergegeben. Heute bietet das Werk über 250 hochqualifizierte Arbeitsplätze für Facharbeiter, Physiker und Ingenieure verschiedenster Fachrichtungen. Sie alle stellen sich den Herausforderungen unserer Zeit, innovative Komponenten zur Unterstützung der Präzisionsmedizin zu entwickeln und diese mittels modernster Produktionsmethoden zu realisieren.

Der Standort ist fest eingebunden in den Werkeverbund des Bereichs „Power and Vacuum Products“ von Siemens Healthineers und arbeitet intensiv und partnerschaftlich mit den anderen Werken in Deutschland und in China zusammen. In diesem globalen Netzwerk spielt Rudolstadt eine wesentliche Rolle, auf die wir stolz sein können. Mit der seit 100 Jahren gezeigten Fähigkeit, den Wandel zu meistern, mit Engagement, Leidenschaft und Innovationskraft ist der Standort gut gerüstet, die erfolgreiche Geschichte auch in der Gegenwart und der Zukunft fortzuschreiben.

Martin Andris

Leiter Standort Rudolstadt

Grußwort des Bürgermeisters

Als die beiden Rudolstädter Otto Kiese Wetter und Alfred Ungelenk nach dem Ende des Ersten Weltkrieges beschließen, eine Fertigung für Röntgenröhren zu gründen, weil es dafür einen großen Bedarf gibt, schlägt damit die Geburtsstunde eines speziellen Industriezweiges in der beschaulichen Thüringer Kleinstadt. Seit der Gründung im Januar 1919 und der Erweiterung der damaligen „Phönix“ AG im Stadtteil Cumbach sind nun 100 Jahre vergangen, in denen es ununterbrochen eine Röntgenröhrenproduktion in Rudolstadt gab.



Auf eine solch kontinuierliche und erfolgreiche Firmengeschichte zurückzublicken, die auch eng mit dem weltweit agierenden Siemens Konzern verbunden ist, gibt für uns in diesem Jahr Anlass, das Jubiläum gebührend zu feiern. Ich freue mich, der Unternehmensleitung sowie allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Siemens Healthineers Standortes Rudolstadt dazu gratulieren zu dürfen. Mit Recht können sie stolz darauf sein, diese lange Tradition trotz unterschiedlichster Rahmenbedingungen bewahrt zu haben. Seither war das „Röhrenwerk“ auch immer von großer Bedeutung als Arbeitgeber für Rudolstadt und die nähere Umgebung.

Ich wünsche Siemens Healthineers im Namen der Stadt und aller Bürgerinnen und Bürger unserer Region eine weiterhin erfolgreiche Entwicklung sowie allzeit gute Geschäfte mit ihren speziellen Röntgen-Erzeugnissen auf dem Weltmarkt.

Jörg Reichl

Bürgermeister der Stadt Rudolstadt

Grußwort von Peter Hackenschmied

Als 1919 der Elektromechaniker Otto Kiesewetter und der Glasbläser Alfred Ungelenk in der Rudolstädter Strumpf-gasse die „Glastechnischen Werkstätten“ eröffneten, konnten sie sicherlich noch nicht erahnen, welche Reichweite ihr Handeln haben wird. Durch geschicktes Partnering konnten die beiden Pioniere jedenfalls sehr schnell die innovative Idee neuartiger Glühkathodenröhren aufgreifen und in der Fertigung realisieren und gründeten bereits 1920 die Phönix GmbH. Technisch-physikalisches Wissen in Kombination mit fertigungstechnischem Knowhow, gekrönt durch die nötige Portion Unternehmergeist, führten zu Produkten, die durch alle Wirren der Geschichte hindurch bis heute durch ihre Performance und ihre Wettbewerbsfähigkeit die Kunden überzeugen.

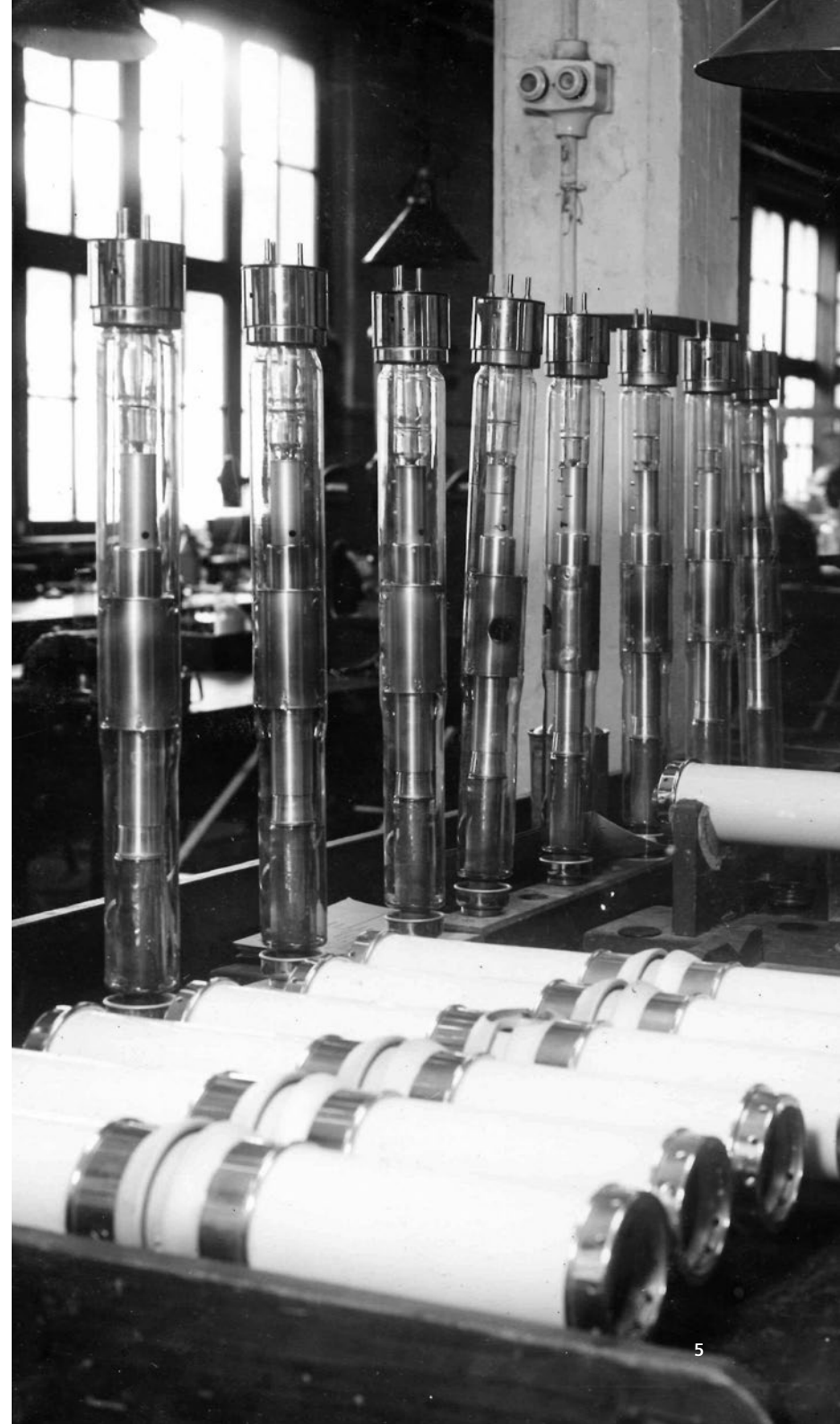


Um auch die nächsten einhundert Jahre erfolgreich zu sein, braucht es keine Änderung der strategischen Grundrezeptur. Schon heute erlebt man am Siemens Healthineers Standort Rudolstadt hohes Kundenverständnis, fundiertes Fachwissen, sowie innovative und effiziente Entwicklungs- und Produktionsprozesse. Durch die aufkommende Digitalisierung und Industrie 4.0 tun sich weitere Möglichkeiten auf, unsere Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit auszubauen. Diese Chance müssen wir nutzen.

Das Fundament unseres Erfolges aber sind und bleiben unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Mit ihrer Expertise, ihrer Leidenschaft, ihrem Engagement und ihrer Eigentümerkultur konnten wir die ersten einhundert Jahre erfolgreich meistern. Besten Dank hierfür. Auch in Zukunft muss das so bleiben. Das wünsche ich mir für den Traditions- und Innovationsstandort Siemens Healthineers Rudolstadt, für die PV-Familie, die Region und den Erfolg von ganz Siemens Healthineers.

Herzlichen Glückwunsch zum 100. und alles Gute für die Zukunft!

Ihr
Peter Hackenschmied
Leitung Power & Vacuum Products

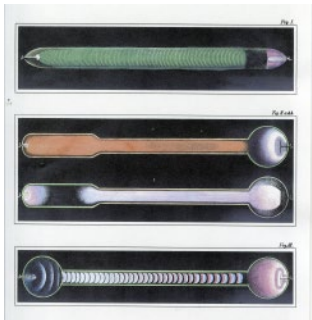


Wilhelm Conrad Röntgen und die Entdeckung der X-Strahlen

Günter Dörfel



Wilhelm Conrad Röntgen (um 1895). Geboren am 27. März 1845 in Lennep, gestorben am 10. Februar 1923 in München.



Bei Gasentladungen im hier relevanten Sinne wird eine weitgehend evakuierte Röhre mit einer (hochohmigen) Hochspannungsquelle, i. d. Regel mit einem Funkeninduktor, gezündet. Hier die wohl früheste kolorierte Darstellung solcher Entladungen in von Heinrich Geißler, Bonn, gefertigten Röhren.

W. C. Röntgen – Leben und Werk

Anfang 1896 erschütterte eine Sensation die wissenschaftliche Welt. Der in Würzburg lehrende Physik-Professor Wilhelm Conrad Röntgen hatte bei Experimenten mit Gasentladungsröhren „eine neue Art von Strahlen“ – so im Titel seiner bahnbrechenden Veröffentlichung, im Text sprach er von „X-Strahlen“ – mit bisher nicht gekannter Durchdringungsfähigkeit entdeckt. Ein Sturm brach los. Der Röntgenbiograph Otto Glasser (1895–1964) zählte für das Jahr 1896 mehr als tausend Publikationen zur Nachstellung, Variation und Nutzbarmachung der Röntgenschen Experimente. Nie zuvor und selten danach hatten Wissenschaftler und Techniker – hier Physiker, Mediziner, Elektrotechniker und Glasbläser – einer wissenschaftlichen Entdeckung so schnell zum Durchbruch verholfen. Diese Entdeckungs- und frühe Verwertungsgeschichte ist auf vielfältige Weise mit der (Glas-) Industriegeschichte des südlichen Thüringen verknüpft.

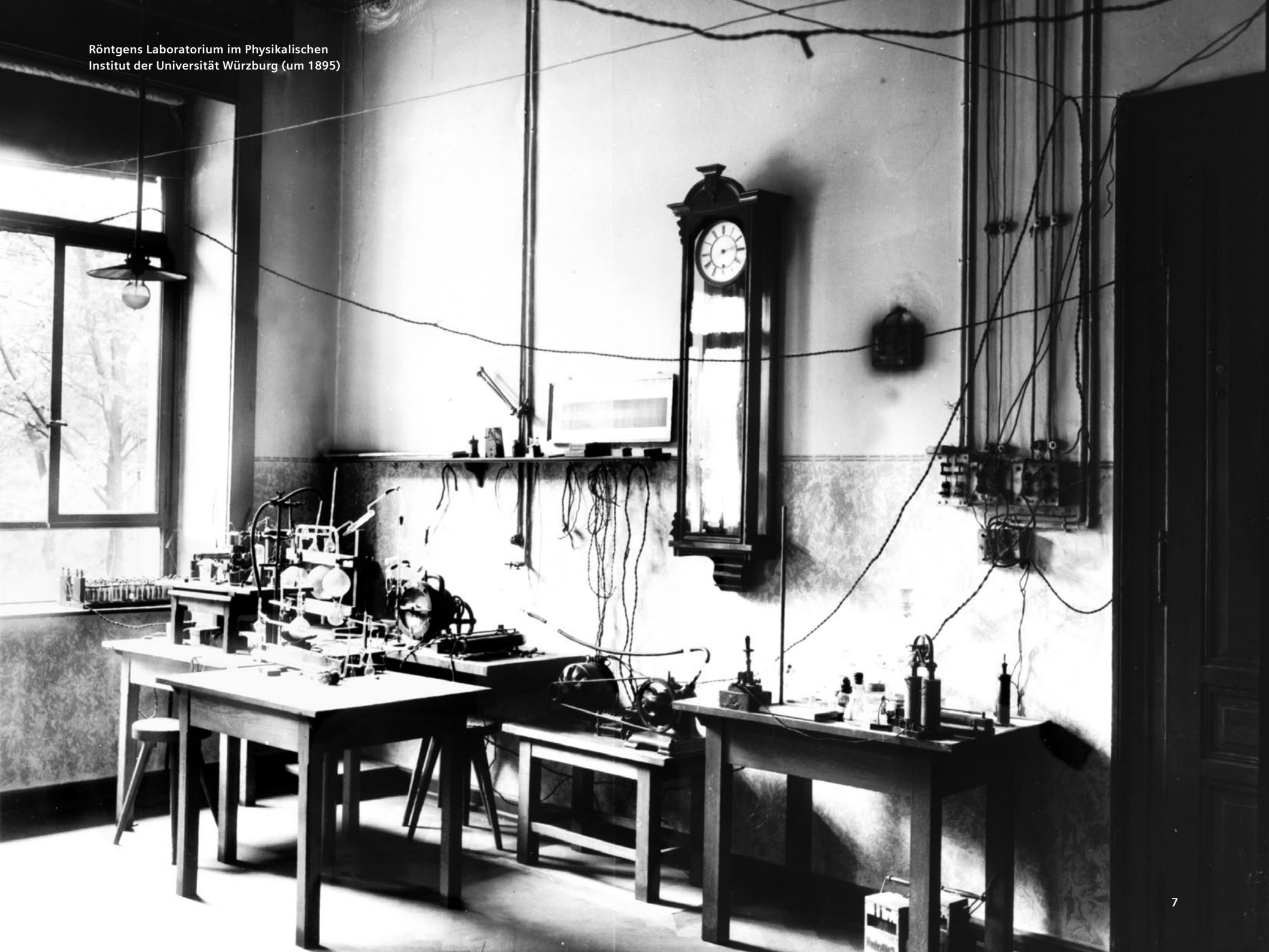
In Lennep (heute Ortsteil von Remscheid) geboren und in Apeldoorn (Niederlande) aufgewachsen, hatte Röntgen 1868 ein Ingenieur-Diplom am Polytechnikum in Zürich erworben. Nach weiteren physikalischen Studien wurde er 1869, betreut von August Kundt (1839–1894), an der Universität Zürich promoviert. 1870 folgte er seinem Doktorvater als Assistent nach Würzburg. Wieder an der Seite von Kundt habilitierte sich Röntgen 1873 in Straßburg. Nach wenig aussichtsreichen Anstellungen in

Hohenheim und Straßburg erhielt Röntgen 1879 einen Ruf an die Universität Gießen. 1888 folgte er einem Ruf an das großzügiger ausgestattete und ihm wohlbekannte physikalische Institut in Würzburg. 1893 stand er dort der Universität als Rektor vor. Schon die erste seiner drei Arbeiten zu den neuen Strahlen – 1895 in den letzten Tagen des Jahres in den relativ unbedeutenden „Sitzungsberichten der Würzburger Phys.-medic. Gesellschaft“ gedruckt und in den ersten Januartagen 1896 an die wichtigsten der Fachkollegen verschickt – machten den als geschickten Experimentator bereits anerkannten Physiker weltberühmt. Der Wechsel an die Ludwig-Maximilians-Universität der Hauptstadt des Königreiches Bayern war unausweichlich (1900, Emeritierung 1920). 1901 wurde Röntgen mit dem überhaupt ersten Physik-Nobelpreis geehrt.

Die Entdeckung der X-Strahlen

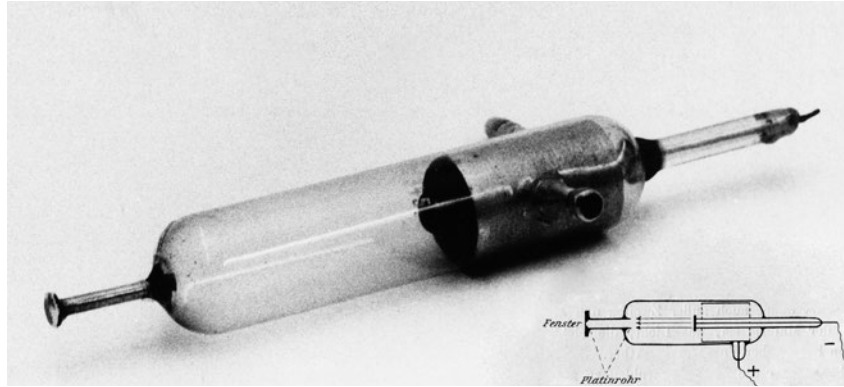
Am Abend des 8. November 1895 fand Röntgen erste Hinweise auf die „neuen Strahlen“. In einer äußerst intensiven und von der Außenwelt abgeschirmten Arbeitsphase verifizierte er seine Beobachtungen und brachte sie in den Weihnachtstagen 1895 zu Papier. Die in seiner ersten Publikation hierzu beschriebene experimentelle Situation – er benannte alle bekannten Typen von Gasentladungsröhren als mögliche Quelle der X-Strahlen und schloss die bei Gasentladungsexperimenten ausgelösten visuell wahrnehmbaren Leuchterscheinungen durch deren Abdunkelung als an der Wirkung der X-Strahlen beteiligt aus –

Röntgens Laboratorium im Physikalischen
Institut der Universität Würzburg (um 1895)

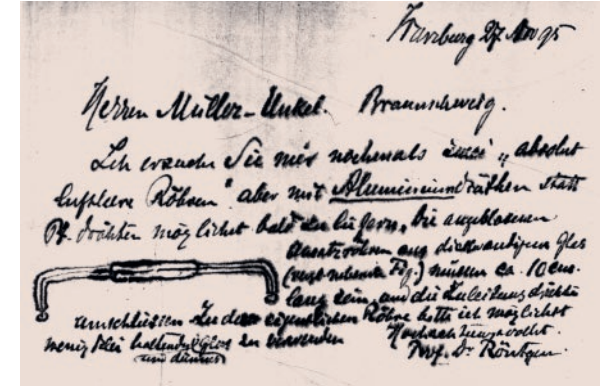




Der Glastechniker Louis Müller-Unkel, geb. 1853 in Schmalenbuche/Neuhaus a. Rwg., tätig in Braunschweig, gest. 1938 in Rudolstadt.



Die Fensterröhre nach Philipp Lenard, gefertigt ab 1894 von Louis Müller-Unkel. (Hier eine 1896 für die Universität Bonn gefertigte Röhre.) Teile der im Zylinder erzeugten Kathodenstrahlen passieren das stirnseitig angeschmolzene Platinröhrchen, treten durch die dünne Aluminium-Abdeckung, das „Lenard-Fenster“, aus und sind unmittelbarer Beobachtung zugänglich. Rechts unten eingeschoben die Skizze Lenards nach seiner Nobel-Vorlesung 1906.



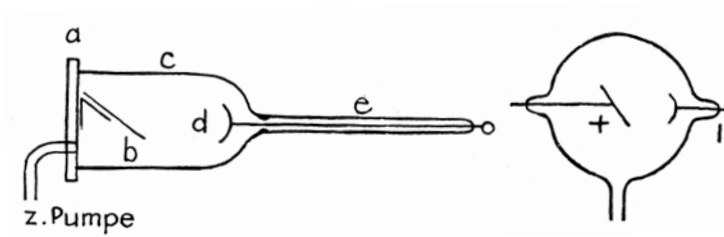
Röntgens Bestellung bei Müller-Unkel vom 27. November 1895: „Ich ersuche Sie nochmals zwei „absolut luftleere Röhren“ aber mit Aluminiumdrähten statt Pt.-Drähten bald zu liefern. Die angeblasenen Ansatzröhren aus dickwandigem Glas (nebenstehende Fig.) müssen ca. 10 cm lang sein und die Zuleitungsdrähte umschließen. In der eigentlichen Röhre bitte ich möglichst wenig Blei haltendes nur dünnes Glas zu verwenden.“

ist als Zusammenfassung seiner gewiss vielfältigen Experimente zu sehen. Einzelheiten zur Genesis seiner Entdeckung hat Röntgen nie offenbart. Wenn wir seiner Bestellkorrespondenz folgen, dann hatte er sich schon früh besonders hochgespannten Entladungen zugewandt – was hoch evakuierte Entladungsröhren zur Voraussetzung und besonders durchdringungsfähige X-Strahlen, die das Entladungsgefäß dann auch sicher verlassen konnten, zur (bis dahin nicht erkannten!) Folge hatte.

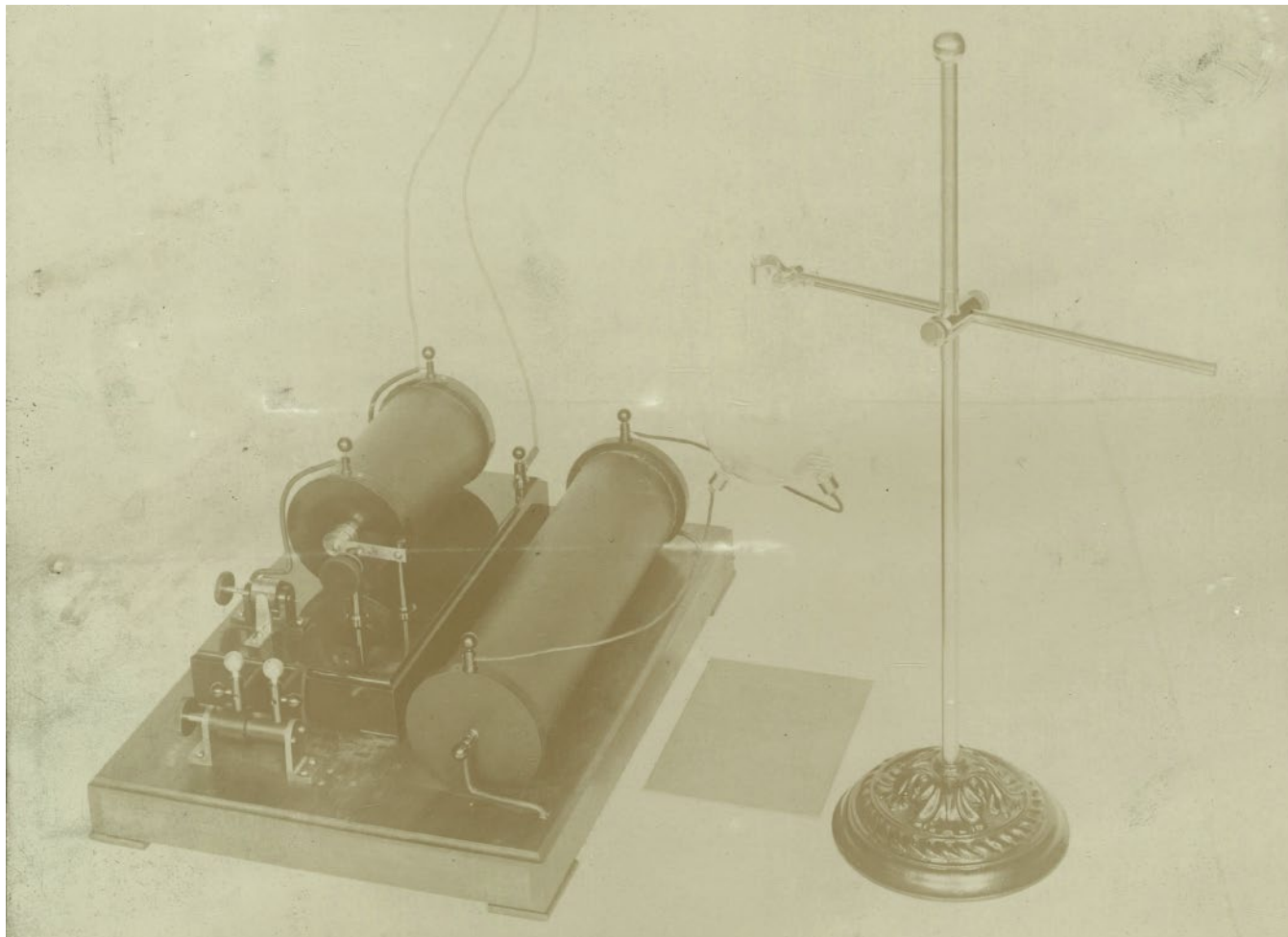
Im Frühjahr 1894 kaufte Röntgen bei dem in Braunschweig tätigen Glastechniker Louis Müller-Unkel eine sog. Fensterröhre – eine Röhre, bei der Teile der Kathodenstrahlung durch eine dünne Aluminiumfolie (das „Lenard-Fenster“) aus dem Entladungsraum entlassen und so direkter Untersuchung zugänglich gemacht werden. Sie sei, so hatte deren Erfinder Philipp Lenard (1862–1947),

Nobelpreisträger des Jahres 1905, in seiner vielbeachteten Publikation angemerkt, wegen der vom Glasbläser gewählten Einschmelztechnik besonders spannungsfest. Sie muss bei Röntgens Versuchen zu Bruch gegangen sein. In der heißen Phase seiner Entdeckung benutzte Röntgen ebenfalls nur sehr hochgespannt zündbare Röhren mit stiftförmigen Elektroden des gleichen Anbieters. Sie gehen auf Wilhelm Hittorf (1824–1914) und Heinrich Geißler zurück. Als Entstehungsort der X-Strahlen identifizierte Röntgen die Auftreffstelle der wenig später als Elektronenstrom erkannten Kathodenstrahlen – zunächst die Glaswand des Entladungsgefäßes, später die positiv geladene Elektrode, die Anode, damals Antikathode genannt. Hochspannungsquelle für seine Experimente war ein Funkeninduktor, im Laborjargon nach dessen Erfinder „Ruhmkorff“ genannt – gewissermaßen der ältere und größere Bruder der KFZ-Zündspule. Schon im Frühjahr

1896 hatten Röntgen und der in Frankfurt a. M. forschende Walter König (1859–1936) unabhängig voneinander gefunden, dass eine auf den englischen Naturforscher William Crookes (1832–1919) zurückgehende Röhre mit konkaver Kathode und einer in den Focus der Kathode gestellten Platin-Anode – Crookes hatte die Röhre zur Demonstration der Wärmewirkung der Kathodenstrahlen erdacht – hinsichtlich Effizienz der Umwandlung von Kathodenstrahlen in X-Strahlen und mit Blick auf eine (nahezu) punktförmige Strahlenquelle optimal sei. Königs Röhren hatte der in Cursdorf/Thür. Wald geborene und in Leipzig tätige Glastechniker Robert Götze (1850–1916) hergestellt. Sowohl Götze als auch Müller-Unkel waren Absolventen der Geißlerschen Werkstatt in Bonn und Angehörige des in Schmalenbuche (heute Stadtteil von Neuhaus a. Rwg.) beheimateten Zweiges des Lauschaer Hüttengründers Müller.



Links Röntgens Darstellung seiner selbstgebauten neuen Experimentalröhre, rechts „(wie) ich sie beim Glasbläser bestellte“. Den Glasbläser benannte Röntgen nicht, wohl aber die Lieferschwierigkeiten. „Die Leute sind überanstrengt mit Aufträgen.“ Nach einem Brief Röntgens an Zehnder im Februar 1896.



Sehr früher Röntgenapparat von Reiniger, Gebbert & Schall (RGS), Erlangen. Man beachte, dass die Röhre nicht direkt vom Funkeninduktor, sondern über einen zwischengeschalteten Tesla-Transformator (Bildmitte) gespeist wird. Die Zweckmäßigkeit dieses Verfahrens hatten unabhängig voneinander W. C. Röntgen und Walter König beschrieben – Röntgen in einen Brief an seinen Freund Ludwig Zehnder im Februar 1896, König im Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 1895/96.

Die Thüringer Glasindustrie von den Anfängen bis zum frühen Röntgenzeitalter

Günter Dörfel

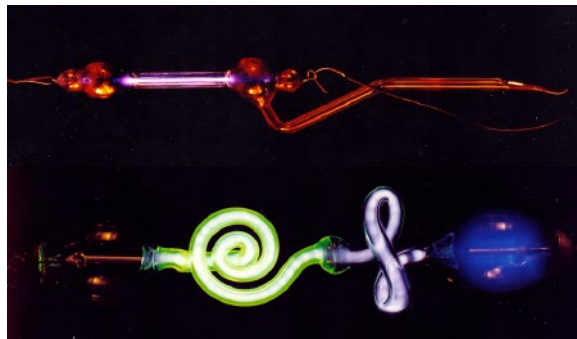
Frühe Wurzeln

Wechselnde Glasschmelzplätze entstanden im Thüringer Wald schon im Mittelalter. Ausgangspunkt eines standortprägenden Glasgewerbes im südlichen Thüringen war die Hüttengründung durch Hans Greiner (um 1550–1609) und Christoff Müller (um 1545–1628) im Lauschatal, 1597 konzessioniert vom Coburger Sachsenherzog Johann Casimir. Erste und im hier relevanten Zusammenhang wichtigste Ausgründung war die 1607 von Christoff Müller im benachbarten Tal der Schmalen Buche – der Grafenschaft derer von Schwarzburg-Rudolstadt zugehörig und dem Einfluss des Coburger Sachsenherzogs entzogen – für seine Söhne Stephan und Hans errichtete Tochterglashütte. Da die Glasherstellung wegen der nur endlichen Holzvorräte nicht beliebig ausgeweitet werden konnte, wandten sich Teile der Glasmacherfamilien der Glasverarbeitung zu.

Im Lauschaer Raum wurde das Glasblasen, allgemeiner: die Glasbearbeitung „vor der Lampe“, in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts bekannt. Das Perlenmachen wurde zu einem einigermaßen ertragreichen Erwerbszweig. Berühmtheit erlangte der schon im Kindesalter zum Perlenmacher ausgebildete Heinrich Geißler, geboren und aufgewachsen im eine knappe Wegstunde von Lauscha am Kamm des Thüringer Waldes gelegenen Igelshieb, heute Ortsteil von Neuhaus a. Rwg. Auf seinen Reisen, zunächst wohl im Auftrag seines als Unternehmer aktiven Vaters Georg Geißler (1786–1856) unternommen, lernte er die Anforderungen und Probleme des wissenschaftlich orientierten Glasapparatebaus kennen und beherrschen. Internationale Hochachtung erlangte er durch seine Tätigkeit in Poppelsdorf bei Bonn im Umfeld der dortigen Landwirtschaftlichen Akademie – etwa ab 1850 – und, ab 1853, in Bonn. Sein akademischer Partner war der dortige

Ordinarius für Mathematik und Physik Julius Plücker (1801–1868).

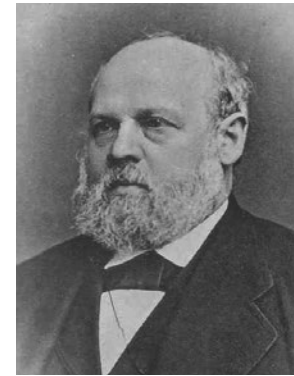
Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts waren Gasentladungen ein eher exotischer Forschungsgegenstand. Eine Initiative Geißlers im Frühjahr 1857 brachte die Wende. Er hatte Plücker und dessen Assistenten W. H. Theodor Meyer gebeten, von ihm gefertigte schlanke Gasentladungsröhren, den heutigen Leuchtröhren nicht unähnlich, genauer zu untersuchen. Dabei stellte er auch gleich das Instrumentarium, die erste wirklich brauchbare Vakuumpumpe mit allen Zusatzeinrichtungen zur definierten Beladung der evakuierten Gefäße mit Spuren unterschiedlicher Gase, bereit. Plückers Spektroskopie elektrisch angeregter Gase markierte die Frühphase einer nunmehr systematischen Gasentladungsforschung – Röntgens Entdeckung deren Höhepunkt.



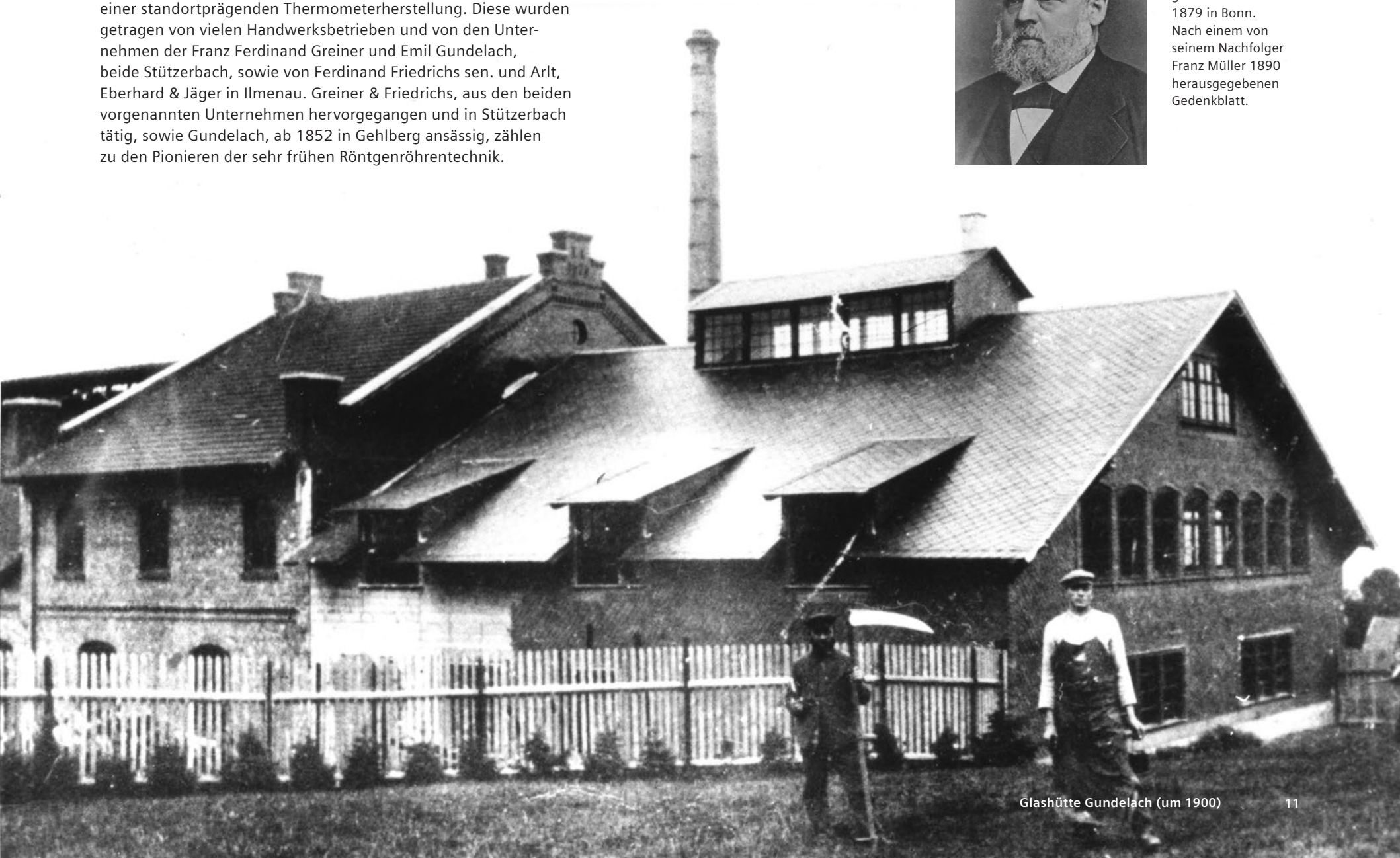
Links: „Fischperlen“, wie sie Heinrich Geißler schon als Kind gefertigt hat. In die zarten, vor der „Lampe“ geblasenen Hohlkörper wurde ein aus den Schuppen des Weißfisches gewonnener silbriger Farbstoff eingeschlämmt und mit Wachs fixiert.

Rechts: Eine von Plücker genutzte und von Geißler gefertigte Spektralröhre (um 1860) und ein daraus hervorgegangenes Lehrmittel mit dekorativem Anspruch (um 1935 aus der Werkstatt des Rudolf Pressler (1877–1938), Cursdorf, Schüler des Geißler-Absolventen Robert Götze, Leipzig) original mit Funkeninduktor angeregt. Man beachte die perlenförmige („geschichtete“) Struktur der „positiven Säule“. Diese ursprünglich intensiv diskutierte Eigenschaft verlor mit Einführung technischer Gasentladungsgefäße, die funktions- und konstruktionsbedingt die positive Säule unterdrückten, ihre Bedeutung.

Die Gründung der Hüttenstandorte im Raum Stützerbach/Ilmenau geht auf die Familie des Lauschaer Hüttengründers Hans Greiner (Schwabenhansel) zurück. Dort wurde das Glasblasen um 1830 bekannt und führte schnell zum Glasinstrumentenbau und zu einer standortprägenden Thermometerherstellung. Diese wurden getragen von vielen Handwerksbetrieben und von den Unternehmen der Franz Ferdinand Greiner und Emil Gundelach, beide Stützerbach, sowie von Ferdinand Friedrichs sen. und Arlt, Eberhard & Jäger in Ilmenau. Greiner & Friedrichs, aus den beiden vorgenannten Unternehmen hervorgegangen und in Stützerbach tätig, sowie Gundelach, ab 1852 in Gehlberg ansässig, zählen zu den Pionieren der sehr frühen Röntgenröhrentechnik.



Heinrich Geißler,
geb. am 26. Mai
1814 in Igelshieb/
Neuhaus a. Rwg.,
gest. am 24. Jan.
1879 in Bonn.
Nach einem von
seinem Nachfolger
Franz Müller 1890
herausgegebenen
Gedenkblatt.



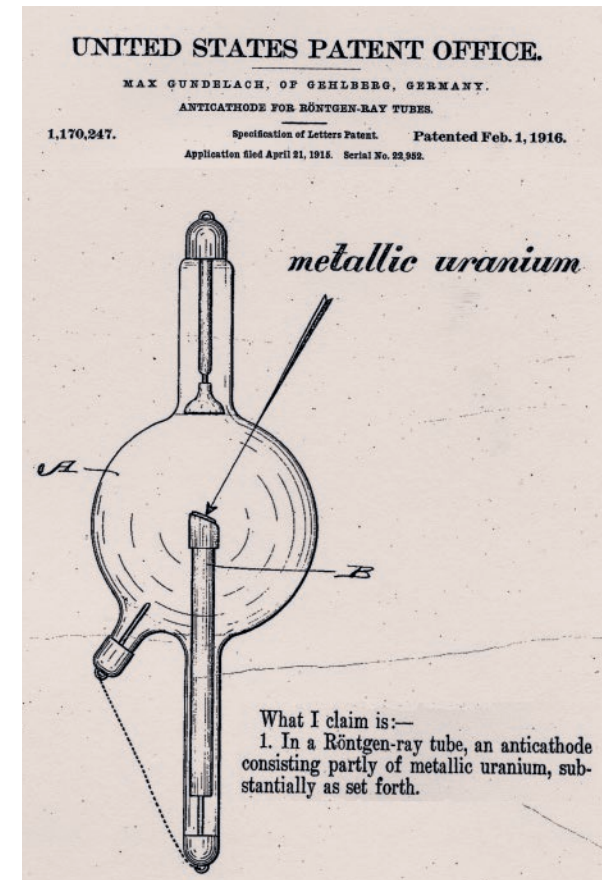
Frühe kommerzielle Röntgenröhren

Die Anbieter von frühen Röntgenröhren, später setzte sich für diese der aus dem Mechanismus der Gasentladung hergeleitete Begriff der „Ionen-Röntgenröhren“ durch, hatten sich mit vier Grundsatzproblemen auseinanderzusetzen:

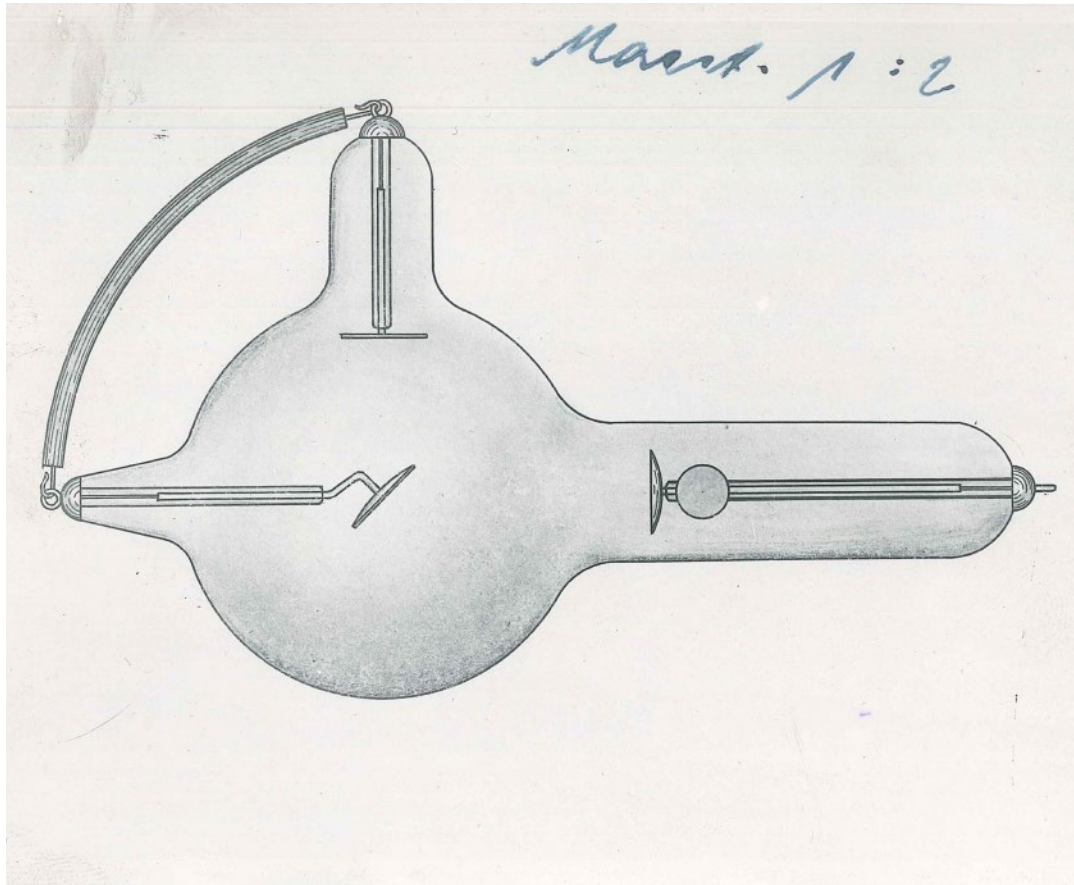
- Der optimalen Geometrie der Röhre,
- der Frage nach dem optimalen Material der Antikathode, d.h. der Effizienz der Umwandlung von Kathodenstrahlen in Röntgenstrahlen,
- dem Problem der durch Zerstäubung von Elektrodenmaterialien bedingten Gasaufzehrung, der damit einhergehenden Erhöhung des Vakuums und der daraus resultierenden höheren Brennspannung der Röhren mit der Folge der „Verhärtung“ der Röntgenstrahlen
- und der Ableitung der bei hoher Strahlleistung an der Antikathode erzeugten Wärme.

Schon sehr früh – 1896 – entstand mit einer im Auftrag von Reiniger, Gebbert und Schall, Erlangen (künftig RGS genannt), von J. Rosenthal konstruierten und von Max Gundelach (1858–1939), Gehlberg, gefertigten Röhre das bleibende technische Grundmuster der Ionen-Röntgenröhren. Was das Anodenmaterial betrifft, so war Max Gundelach auch an einer wissenschaftlichen Pionierleistung beteiligt. Über die Erkenntnis, dass Platin eine sehr effiziente X-Strahl-Erzeugung ermöglicht, hinausgehend, hatte der in Ohrdruf lehrende Gymnasialdirektor Dr. Paul Langer (1851–1925) – ein Schüler Ernst Abbes – schon 1896 bei Experimenten in der Hütte des Max Gundelach eine übergeordnete Gesetzmäßigkeit entdeckt: Die Effizienz der X-Strahl-Erzeugung

ginge einher mit dem Molekulargewicht des Antikathodenmaterials. Konsequenterweise konstruierten beide eine Röhre mit einer das Platin an Schwere übertreffenden Uran-Antikathode. (Langers Gesetzmäßigkeit war, obwohl in der Reihung der Materialien ziemlich stimmig, nicht ganz scharf. Zwei Jahrzehnte später, als man über erste tragfähige Vorstellungen vom Atombau der Materie verfügte, erkannte man, dass die Reihung der Ordnungszahl des Antikathodenmaterials folgt.) Was die Verhärtung der X-Strahlen durch Gasaufzehrung betrifft, so berichtete Röntgen schon 1897 von einer in den USA gefundenen Lösung. In einer Nebenröhre, die mit der Hauptröhre verbunden ist, wird ein an einen Träger gebundenes Gas deponiert. Verhärtet die Röhre, zündet ein über die Nebenröhre führender Nebenschluss und setzt durch Erwärmung Gas frei. Auch an der Ausgestaltung dieser Idee war Gundelach beteiligt. Ebenso wie an der technologisch wie elektrotechnisch schwierigen Wärmeableitung durch Wasserkühlung. Auf all diesen Gebieten erwuchs Gundelach (und den anderen Röhrenherstellern) Konkurrenz durch den in Hamburg tätigen Carl Heinrich Florenz Müller (1845–1912). In Piesau bei Lauscha geboren und ausgebildet und dem Schmalenbuchener Müller-Stamm zugehörig, vervollkommnete der junge Müller seine glastechnischen Fertigkeiten in Hamburg bei dem aus Lauscha stammenden Glas-techniker C. P. Greiner. Zur Zeit der Röntgenschen Entdeckung betrieb Müller ein prosperierendes Unternehmen zur Herstellung von Gasentladungsröhren, Glühlampen und elektrotechnischen Erzeugnissen. In der Folge des Röntgenbooms stellte Müller sein Unternehmen konsequent um und arbeitete sehr erfolgreich und expansiv als „C. H. F. Müller, Spezialfabrik für Röntgenröhren“ (künftig CHFM genannt).

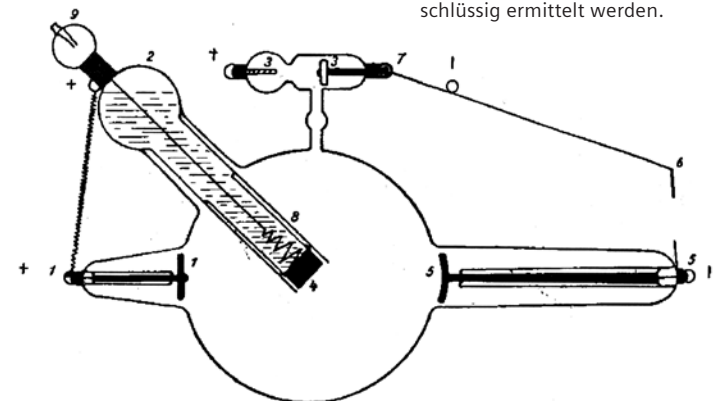


Die von Langer und Gundelach schon 1896 vorgeschlagene Röhre mit einer aus Uranverbindungen bestehenden Antikathode nach einem (späten!) US-Patent. Letztlich konnte aber der Effizienzgewinn bei der Erzeugung der X-Strahlen die technologischen Probleme bei der Wärmeableitung nicht kompensieren. Später setzten sich die sowohl schweren und insofern effektiven als auch temperaturstabilen (gesinterten) Wolfram-Antikathoden durch.



Die von RGS 1896 auf den Weg gebrachte Röhre verkörperte, ungeachtet aller Ergänzungen und Variationen, das Grundmuster fast aller Ionen-Röntgenröhren – technisch und wirtschaftlich bis in die 1920er Jahre, als Lehrmittel auch später noch.

Eine Röhre aus der Werkstatt des C.H.F. Müller, die die durch Gasauflagerung verursachte Verhärtung der Strahlung kompensiert und durch Wasserkühlung für hohe Strahlleistung geeignet ist. Die Wasserkühlung wurde C.H.F. Müller 1899 patentiert (Nr. 113430); welchen Schutz die sog. „Müller-Regulierung“ gegen die Verhärtung der Strahlung erlangte, konnte nicht schlüssig ermittelt werden.



Von der Ionen- zur Elektronen- (Glühkathoden-) Röntgenröhre

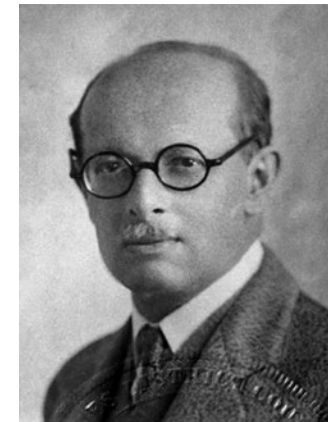
Günter Dörfel

Lilienfelds Initiative und Coolidges Kontrapunkt

Im Jahre 1910, vierzehn Jahre nach der Etablierung des Grundmusters der klassischen Ionen-Röntgenröhre, analysierte der junge, aufstrebende Dresdener (Röntgen-) Anlagenbauer Koch & Sterzel (künftig K&S genannt, nach 1945 VEB Transformatoren- und Röntgenwerk) die in den Röhren ablaufenden Prozesse einschließlich der Vorkehrungen zur „Härte-regulierung“ (siehe oben) und kam zu einer ernüchternden Bilanz: „Versprechungen, in denen dieses äußerst erstrebenswerte Ziel als erreicht hingestellt wird, können unmöglich erreicht werden.“ Mit dieser die renommierten Röhrenhersteller brüskierenden Aussage kündigte sich die über ein Jahrzehnt erfolgreiche Zusammenarbeit des Anlagenbauers mit dem an der Leipziger Universität arbeitenden Physiker Julius Edgar Lilienfeld (1882 –1963) an.

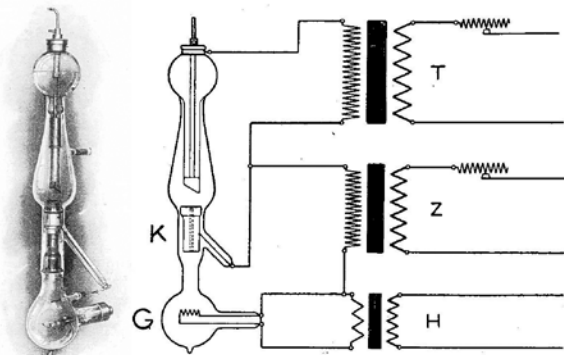
Dieser legte wenig später (1911) dar, wie man die bei Ionenröhren nicht auflösbare Verkoppelung von „Härte“ (also Brennspannung der Röhre) und „Intensität“ der Strahlung (also Stromstärke) durch „einen von dem die Röntgenstrahlen erzeugenden unabhängigen primären Vorgang“ [nach heutigem Sprachgebrauch durch einen „thermoionischen“, also von einer geheizten Elektrode gestützten Vorgang] auflösen könne. Lilienfelds zunächst schwer erklärbaren physikalischen und gestalterischen Vorstellungen mündeten sehr bald (1913) in eine klassische Dreielektroden-Vakuumbühre – eine „Triode“. Hersteller der Röhre war die von Lilienfeld geschickt in ein (zunächst) sehr erfolgreiches Vertragsgeflecht eingebundene Leipziger Firma Otto Pressler. Otto Pressler (1875–1946) und seine involvierten Brüder, alle in Cursdorf geboren, waren aus der Schule des Geißler-Absolventen Robert Götze hervorgegangen.

Dieser Röhre stellte der Ingenieur und Physiker William David Coolidge (1873–1975), tätig für die US-amerikanische Firma General Electric Company (künftig GE genannt), 1913 die Erfindung einer ziemlich komplexen Entladungsröhre mit Glühkathode entgegen.



Julius Edgar Lilienfeld

Aus deren 33 (!) Schutzansprüchen kristallisierte sich letztlich eine Zweielektrodenröhre, eine „Diode“, als essentiell heraus. Immerhin brauchte es über ein Jahrzehnt, bis die physikalischen, technischen und patentrechtlichen Auseinandersetzungen um das bessere Röhrenkonzept zugunsten der Coolidge-Röhre entschieden waren – mit nicht nur positiven Auswirkungen für die mit Lilienfeld/Pressler/K&S konkurrierenden Röhren- und Anlagenhersteller. Bevor wir uns dieser Phase zuwenden – in sie fällt die Gründung der Rudolstädter Röhrenfabrik – sei auf die Frühgeschichte der thermischen Elektronenemission verwiesen.



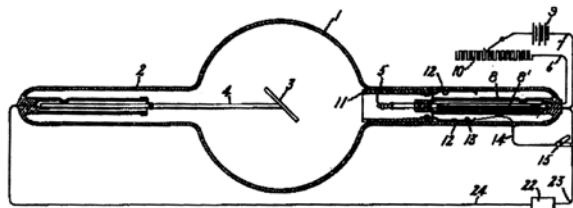
Die zur echten Triode weiterentwickelte Lilienfeldröhre in einem Schaltschema von K&S (1915). Die vor der Glühkathode G positionierte „Röntgenkathode“ K wirkt wie ein Steuergitter. Durch sie wird die Stromstärke (Strahlungsintensität, eingestellt mit Z) unabhängig von der Antikathodenspannung (Härte, eingestellt mit T) beeinflusst.



William Coolidge vor einer experimentellen Glühkathodenröhre
in seinem Labor in Schenectady, New York/USA (1913)

Vorausgegangene Arbeiten zur Elektronenemission aus geheizten Kathoden

Der amerikanische Erfinder Thomas Alva Edison (1847–1931), Gründer von GE, hatte sich bei Arbeiten zur Durchsetzung seiner Glühlampe mit der Stabilität der Glühfäden und dem Niederschlag von Fadenmaterial im Lampenkolben befasst. Er ließ eine zusätzliche Elektrode in den Kolben einschmelzen und meinte (um 1883) festzustellen, dass das abgedampfte Material negativ geladen sei. Den Charakter eines Elektronenstroms im Vakuum erkannte er noch nicht. Der Physiker John A. Fleming (1849–1945), Berater in Edisons Londoner Filiale, führte Edisons Arbeiten weiter und empfahl 1904 eine Glühkathoden-Diode als Detektor für Telegraphie-Signale. Das war die Geburtsstunde der Elektronenröhrentechnik. Immerhin blieb Edison die Ehre, dass die Glühemission als „Edison-Effekt“ in die amerikanische Fachliteratur einging.



Coolidge-Diode nach dem Grundsatz-Patent US 1,203,495. 5 bezeichnet die Glühkathode, 3 die Anode (Antikathode). Die Heiztemperatur wird mit dem Stellwiderstand 10 eingestellt; 22 steht für die Anodenspannungsquelle.

Der hier interessierenden Fragestellung sehr nahe kam der in Erlangen forschende Arthur Wehnelt (1871–1944). Er war der Erzeugung besonders niederenergetischen Röntgenstrahlen nachgegangen und erfand eine Glühkathoden-Ventilröhre (1904), die in der von Emil Gundelach, Gehlberg, ausgestalteten Form Eingang in die Geschichte der Röntgentechnik fand.

Von den vielen weiteren frühen Untersuchungen zum Stromfluss durch erhitzte Elektroden seien hier die der in Wolfenbüttel forschenden Physiker Julius Elster (1854-1920) und Hans Geitel (1855–1923) herausgestellt. Sie fanden einen „einseitigen“ Elektrizitätsübergang im Vakuum, wenn eine der beiden Elektroden beheizt war (1889). Obwohl sie keine technische Nutzung verfolgten, schufen sie gemeinsam mit Louis Müller-Unkel (siehe oben) schließlich eine Anordnung, die Prinzip und Ausgestaltung späterer technischer Glühkathoden-(Gleichrichter-)Röhren vorwegnahm.

Lilienfelds Triode versus Coolidges Diode – viele Sieger aber nur wenige Gewinner

Haupt-Akteure eines heftigen Patentstreites auf deutscher Bühne waren die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (AEG), Siemens & Halske (S&H), RGS und Veifa (d. i. die vom Röntgenpionier Friedrich Dessauer (1881–1963) gegründete und 1916 von RGS übernommene Firma Vereinigte Elektrotechnische Institute Frankfurt-Aschaffenburg), CHFM und Robert Fürstenau von der Radiologie-AG einerseits, sowie Lilienfeld mit K&S und Pressler auf der Gegenseite. AEG war aus historischen Gründen und über die Tochter Union Elektrizitätsgesellschaft mit GE verbunden und an der Durchsetzung der Coolidge-Ansprüche interessiert. RGS hatte sich vertraglich dem K&S-Konzept angeschlossen und sich

im Gegenzug die Belieferung mit Lilienfeld-Röhren vertraglich gesichert. Die anderen Akteure arbeiteten zunächst auf eigene Rechnung.

Dieser Gleichgewichtszustand wurde empfindlich gestört, als das Kaiserliche Patentamt 1917 dem Coolidge-Patent die Erteilung versagte. Pikanterweise nicht wegen Lilienfelds Erfindung(en), sondern mit Blick auf ein gegen Lilienfeld gerichtetes Patent des Robert Fürstenau, welches inzwischen die Veifa erworben hatte. Ab 1919 stellte die mit der Veifa verbundene Firma Ungelenk & Kiesewetter (ab 1920: Phoenix GmbH) diese sogenannten „Fürstenau-Coolidge-Röhren“ exklusiv für Veifa her. Gegen dieses Patent klagte K&S und erreichte 1921 dessen Aufhebung. Schon 1920 brach K&S die Zusammenarbeit mit RGS wegen deren Übernahme der Veifa und damit des Fürstenau-Patentes ab. Damit fehlten RGS zwischenzeitlich Glühkathoden-Röntgenröhren mit forcierter (Wasser-) Kühlung. Die meisten Produzenten, die sich am nicht erteilten Coolidge-Patent oder dem verworfenem Fürstenau-Patent orientiert hatten, führten – im Gegensatz zu Lilienfeld/K&S/Pressler – noch keine solchen Röntgenröhren im Programm. Überlegungen, K&S gerichtlich zur Lieferung von Lilienfeld-Röhren zu zwingen, wurden verworfen. Die von RGS und CHFM unabhängig voneinander getragenen Bemühungen, Gundelach als Produzenten für forciert gekühlte Glühkathoden-Röntgenröhren zu gewinnen, schlugen fehl. Gundelach wollte sich nicht in Abhängigkeiten begeben und verzichtete auf weitere eigene an der Coolidge-Röhre orientierte Aktivitäten.

Der zwischenzeitlich erreichte patentrechtliche Vorsprung der Lilienfeld-Gruppe war ein Pyrrhussieg. Die Konkurrenten versammelten sich, um einer übermächtigen Dominanz der Lilienfeld-Gruppe zu begegnen, hinter der AEG. Die juristische

Entscheidung fiel, als das Reichsgericht 1925 der Lilienfeld-Gruppe verwehrte, die Diode nach Coolidge als Spezialfall der Triode nach Lilienfeld zu interpretieren. Aber die Sieger waren nicht unbedingt auch Gewinner. Die Hersteller von Coolidge-Röhren waren mit der AEG als Generallizenznehmer bei GE viele einschränkende vertragliche Beziehungen um die Aufteilung der Interessensphären und Produktionsvolumina sowie die Gestaltung der Preise und Lizenzgebühren eingegangen.

Entspannung ergab sich durch technische Fortschritte. S&H und Phönix hatten unabhängig voneinander Glühkathoden-Röntgendiode mit forcierter Kühlung entwickelt – die Letztere auf Initiative des Dessauer-Freundes Max Anderlohr (1884–1961) – und damit als Produzenten beachtliche Exklusivität erlangt, welche den Boykott der Lilienfeld-Gruppe überwand und die einschränkende Wirkung der GE-AEG-Kontrakte abschwächte.

Mit dem Ende der Lilienfeld-Röhre stieg Otto Pressler aus dem Röntgengeschäft aus. Der Wechsel des damals maßgeblichen Pressler-Physikers Dr. Walter Hofmann (1888–1968) nach Rudolstadt (1924), von RGS ziemlich aggressiv betrieben, war letztlich folgerichtig. Hofmann wurde 1930 nach Erlangen berufen und ging 1956 in den Ruhestand.



William Coolidge zu Besuch bei Friedrich Dessauer in Frankfurt (August 1926)



Leistungsstarke wassergekühlte Phönix-Röntgenröhre CDWH 100 (Dauerbelastung max. 400 Watt, Kurzzeitbelastung max. 4 Kilowatt). Funktionsfähige Coolidge-Röhren mit Luftkühlung, d. h. mit einem Rippenkühler für den Antikathodenanschluss, wurden in Rudolstadt ab Oktober 1919 hergestellt, die früheste wassergekühlte Coolidge-Röhre datiert vom November 1921. Auszug aus dem ersten Katalog der Phönix Röntgenröhrenfabriken AG (1923/24).

„Ausgerechnet Röntgenröhren!“

Zwei Arbeitslose gründen eine Röhrenwerkstatt

Alfred Ungelenk hat viel erlebt. Seine Memoiren, die er im Jahre 1969 für die Siemens-Reiniger-Werke verfasste, schloss Ungelenk mit den Worten: „Wenn ich heute mit einem Alter von 78 ½ Jahren auf mein Leben zurückschaue, so muss ich mich immer wieder wundern, dass ich durch die vielen Nöte und lebensgefährlichen Bedrohungen so lange und gesundheitlich einigermaßen heil durchgekommen bin und mich noch ganz schön des Lebens erfreuen kann.“ In der Tat

geriet der am 5. Dezember 1890 in Kirchremda – zehn Kilometer nordwestlich von Rudolstadt – geborene Alfred Ungelenk in beiden Weltkriegen und in der Zeit danach in einige lebensbedrohliche Lagen. Als Heeresfunker im Ersten Weltkrieg war er an der Westfront in einigen Schlachten



Funke Ungelenk beim Funke-Kommando 7 in Laon (Frühjahr 1915)

direkt in die Kampfhandlungen verwickelt. Im Zweiten Weltkrieg hatte er seinen etwa eineinhalb Jahre dauernden Dienst in der Wehrmacht zwar ohne größere Blessuren überstanden; als die Amerikaner im April 1945 in Rudolstadt einmarschierten, wurde er jedoch während der Kampfhandlungen auf einem Acker in die Schulter getroffen. „Durchschuss nur ganz wenig tiefer und ich wäre am Ort der Verwundung verblutet.“ Nach mehreren Operationen und einigen Monaten Ruhe war Alfred Ungelenk wieder auf den Beinen, doch die Rote Armee verhaftete ihn kurze Zeit später zusammen mit anderen Rudolstädtern und sperrte ihn drei Jahre lang in Buchenwald ein. Der Grund für diese Inhaftierung: Alfred Ungelenks Verantwortungsposition im von ihm selbst gegründeten Röntgenröhrenwerk Rudolstadt.

Die Geschichte des Röntgenwerks begann im Herbst des Jahres 1916, in einer Nachrichtenkompanie in Frankreich. Der 25-jährige Elektroingenieur Alfred Ungelenk betreute den Betrieb einiger kleiner Funkstationen im Süden des Städtchens Laon. Bei einem Funkerlehrgang lernte er den ebenfalls aus der Nähe von Rudolstadt stammenden 27-jährigen Glasbläser Otto Kiesewetter kennen. Kiesewetter hatte zu dieser Zeit bereits mehrere Jahre Erfahrung im Glasbläserhandwerk gesammelt, unter anderem bei der Firma C.H.F. Müller in Hamburg und in den Veifa-Werken in Frankfurt. Kurz nach dieser Begegnung wurde Otto Kiesewetter nach Berlin versetzt, um in der Senderöhren-Fertigung von Siemens & Halske zu arbeiten. Alfred Ungelenk blieb bis Kriegsende in Frankreich.



Das Haus in der Strumpfgasse Nr. 7 (August 1920)

Am 20. Dezember 1918 wurde er schließlich aus der Reichswehr entlassen und kehrte sofort zurück nach Rudolstadt, wo er am Vormittag des Weihnachtsabends in der Wohnung seiner Mutter unterkam.



Arbeitsplatz in der Strumpfgasse (1920)

Am ersten Weihnachtsfeiertag lief er, wo genau lässt sich heute nicht mehr sagen, zufällig Otto Kiesewetter über den Weg. Ungelenk und Kiesewetter freuten sich sehr über ihr Wiedersehen. Sie erzählten von ihren Erlebnissen nach der Trennung in Frankreich und fragten sich gegenseitig, „was man wohl in dieser trostlosen Zeit anfangen könne.“ Ungelenk erinnerte sich: „Wir beide, wie unzählige andere, zunächst ohne Arbeit und Einkommen. Was tun? Kiesewetter meinte, wir sollten vielleicht gemeinsam in einer eigenen Firma medizinische Röntgenröhren erzeugen. Ausgerechnet Röntgenröhren!“ Als Starkstromingenieur habe er davon keine Ahnung! Kiesewetter entgegnete ihm, in den Kliniken herrsche zurzeit Röntgennot, und er kenne sich gut aus und könne gleich damit anfangen, wenn Geld und Betriebsräume vorhanden wären. „Das klang alles so vertrauenswürdig und verlockend aus dem Munde Kiesewetters, dass wir uns noch über weitere Einzelheiten



Fabrik der Veifa-Werke in Frankfurt am Main (um 1920)

unterhielten, die zu solch einer Produktion gehören und wir am Ende des Gesprächs einige waren, das Vorhaben in die Tat umzusetzen.“

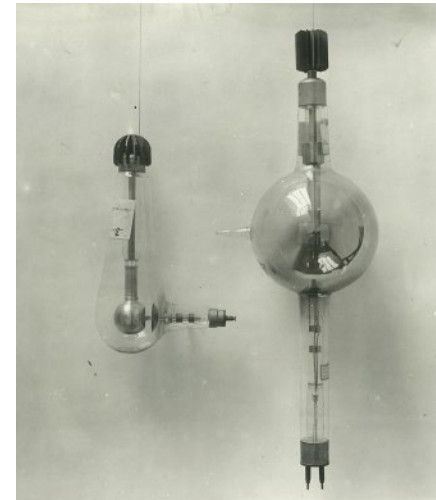
Mit 11.000 Reichsmark Startkapital aus dem väterlichen Erbe Ungelenks und „mit viel jugendlichem Unternehmungsmut und geringen geschäftlichen Erfahrungen“ gründeten die beiden zum 1. Januar 1919 die Firma „Ungelenk & Kiesewetter, Glastechnische Werkstätten“. Sie mieteten im Hinterhof der Strumpfgasse 7 eine kleine Werkstatt, kauften alte Werkzeuge auf und bauten aus Abfallbrettern Werkbänke und Regale. In den ersten Monaten machten sich Ungelenk und Kiesewetter schrittweise mit der Herstellung von Röntgenröhren vertraut; ohne Einnahmen lebten die beiden dabei „mehr schlecht als recht“ vom Startkapital der Firma. „Da ergriff Herr Kiesewetter wieder die Initiative und schrieb an die Firma Veifa-Werke in Frankfurt am Main,“ um seine alten Kontakte zu nutzen. Die Veifa-Werke arbeiteten als Tochterfirma von Reiniger, Gebbert & Schall – der Erlanger Wurzel von Siemens Healthineers – an Versuchen zu Glühkathodenröhren. Ungelenk und Kiesewetter erhielten den Auftrag, diese neue Generation Röntgenröhren weiterzuentwickeln. „So kamen wir über unsere kritische Zeit“, erzählte Ungelenk, „und es ging von da an schnell aufwärts.“

Mit diesem verheißungsvollen Auftrag in der Tasche, ließen Ungelenk und Kiesewetter die junge Firma ins Handelsregister eintragen – mit offiziellem Arbeitsbeginn zum 1. Mai 1919, der dadurch zum amtlichen Gründungsdatum des Rudolstädter Röntgenröhrenwerkes wurde. Im November bestanden die ersten vier Glühkathodenröhren aus Rudolstadt die Belastungstests in Röntgenanlagen der Veifa-Werke.



Glasbläserei der Phönix bei Richter & Cie. (1922)

Ungelenk und Kiesewetter erhielten den Auftrag, die Glühkathodenröhren in Serie herzustellen. Neben dem ersten Mechaniker-Lehrling Fritz Kukral arbeiteten bald zehn weitere Rudolstädter in der Firma; die kleine Werkstatt in der Strumpfgasse wurde zu eng. Im Sommer 1920, mittlerweile waren mehr als 300 Röntgenröhren von Rudolstadt nach Frankfurt geliefert worden, zog der Betrieb in die Ankersteinbaukastenfabrik Richter & Cie. in der Schwarzburger Straße. Ungelenk und Kiesewetter verhandelten währenddessen mit den Veifa-Werken über einen Kredit, mit dem sie ihren Betrieb weiter ausbauen wollten. Die Frankfurter lehnten die Anfrage nach langem Hin und Her ab; stattdessen mündeten die Verhandlungen in einer Beteiligung der Veifa-Werke und der Gründung des Gemeinschaftsunternehmens „Phönix GmbH, Glastechnische Werkstätten zu Rudolstadt“ zum 1. September 1920.



Erste funktionsfähige Glühkathodenröhren von Ungelenk & Kiesewetter (Oktober 1919)

Richter & Cie. (um 1920)

Die ersten Mitarbeiter der Firma Ungelenk & Kiesewetter (1920)

Anne Müller

Alfred Ungelenk

(05.12.1890–18.10.1978)

Geboren in Kirchremda bei Rudolstadt, besuchte die Schule in Remda und Neustadt/Orla. Studium der Elektrotechnik am Technikum Ilmenau von 1908 bis 1910. Im Ersten Weltkrieg Funker im Telegraphen-Bataillon 4. Nach Kriegsende Gründung der Firma Ungelenk & Kiesewetter für den Bau von Röntgenröhren in Rudolstadt. Ab 1920 Geschäftsführer der Phönix GmbH (später AG). Im Mai 1923 Heirat mit Dora Lea Heinz, aus der Ehe gehen vier Töchter hervor. Im Zweiten Weltkrieg Dienst im Volkssturm, nach Kriegsende Verhaftung durch die russischen Besatzungstruppen, Lagerhaft in Buchenwald von 1945 bis 1948. Danach Rückkehr nach Rudolstadt, zunächst als Angestellter von Otto Kiesewetter & Co., dann in der Entwicklung des VEB Phönix. Im September 1951 Flucht über Berlin nach Erlangen, danach Anstellung bei den Siemens-Reiniger-Werken. Im Mai 1956 pensioniert, verstirbt Ungelenk im Oktober 1978 im Alter von 87 Jahren.

Otto Kiesewetter

(12.07.1889–29.10.1960)

Geboren in Großbreitenbach (Thüringer Wald), absolvierte eine Lehre als Glasbläser. Beschäftigung bei verschiedenen Herstellern von Röntgenröhren, darunter C.H.F. Müller in Hamburg, Watt AG in Wien und Veifa-Werke in Frankfurt. Im Ersten Weltkrieg Funker, ab 1917 in der Senderröhren-Fertigung von Siemens & Halske in Berlin beschäftigt. Nach Kriegsende Gründung der Firma Ungelenk & Kiesewetter für den Bau von Röntgenröhren in Rudolstadt. Ab 1920 Geschäftsführer der Phönix GmbH. 1922 Austritt und Verkauf der Firmenanteile, Heirat mit Liesbeth Schilling, die Ehe blieb kinderlos. 1924 nochmals kurzfristig als Leiter der Fertigung von Thermoskannen bei Phönix beschäftigt. 1925 Gründung einer eigenen Röntgenröhrenfabrik unter dem Namen Otto Kiesewetter & Co. in Rudolstadt. 1947 Umzug und Vergrößerung der Fabrik, 1953 Konkurs wegen nachträglicher Steuer- und Mieterforderungen. 1955 Flucht nach Endingen/Kaiserstuhl (Baden-Württemberg), dort erneuter, aber letztlich erfolgloser Aufbau einer Röntgenröhrenfabrik. Im Oktober 1960 verstirbt Kiesewetter im Alter von 71 Jahren.

Kurt Liese

Praktikant (1920)

Hermann Bauer

Buchhalter (1920)

Hugo Otto

Geboren am 24.01.1898 in Rudolstadt
Eintritt am 27.04.1920 als Pumper
Austritt am 24.01.1973 als
Betriebsсанitäter

Albert Herkner

Dreher (1920)

Arno Kister

Geboren am 06.06.1891
Glasbläser (1920)

Georg Nismann

(auf dem Foto fälschlich
mit „Eismann“ bezeichnet)
Mechaniker (1920)

Paul Rissland

Geboren am 15.05.1893
in Lichtenhain
Glasbläser (1920)

Paul Buchmann

Mechaniker (1920)

Hermann Meinert

Mechaniker (1920)

Fritz Kukral

Geboren am 23.03.1906 in
Katzhütte, trat am 01.04.1920 als
Mechaniker-Lehrling bei Ungelenk &
Kiesewetter ein, Abschluss der Lehre
am 01.04.1923, danach Kündigung.
Am 14.06.1927 Wiedereintritt,
Beschäftigung als Mechaniker und
Werkmeister in der Kleinröhren-
fertigung bis 1945, nach Kriegsende
von den amerikanischen Besatzungs-
truppen als Facharbeiter in die US-
Besatzungszone geschickt, im März
1946 zurück nach Rudolstadt. Bis Ende
1946 an seinem alten Arbeitsplatz
beschäftigt, dann Austritt und Dienst
bei der Volkspolizei. Ab März 1951
wieder bei VEB Phönix als Meister
in der Röntgenröhrenmontage,
pensioniert im November 1970.

Erich Solbrig/Erich Kiesewetter

Geboren am 15.12.1898 als Erich Solbrig,
kurz darauf von der Familie Kiesewetter
adoptiert, trat bei Ungelenk & Kiesewetter
am 04.02.1920 als Bauschlosser ein,
bildete sich später zum Ingenieur
weiter und wurde Leiter des Prüffeldes
für Röntgenröhren. 1963 in den Ruhe-
stand, trat aber 1967 als Betreuer für
das Röhrenmuseum des Werkes wieder
ein. Erich Kiesewetter verstirbt 1980
im Alter von 82 Jahren.



Ungelenk u. Kiesewetter, Rudolstadt.

Belegschaft am 31.8.1920. Uebernommen von Phönix G.m.b.H.
am 1.9.1920. Von links nach rechts: Liese, Bauer, Otto,
Herkner, O. Kiesewetter, Kister, A. Ungelenk, Eismann,
Rissland, Kukral, Buchmann, Solbrig, Meinert.

Im neuen Werk nicht auf den Boden spucken!

Fabrikgrundstück in Rudolstadt-Cumbach vor Baubeginn (Juli 1922)



Fabrik der Phönix AG im Dezember 1927

Röntgennot, Hyperinflation und der Umzug auf das heutige Firmengelände

Die in der Nachkriegszeit grassierende „Röntgennot“ – wie Otto Kiesewetter die Lage in deutschen Krankenhäusern nannte – hatte vor allem zwei Gründe: die medizinische Versorgung der vielen Kriegsverwundeten und den Kampf gegen die Tuberkulose. Die veraltete technische Ausrüstung der Kliniken erschwerte die Situation zusätzlich. Während des Krieges war die Technik der Röntgenröhren in Deutschland kaum weiterentwickelt worden, die meisten Kliniken arbeiteten noch immer mit den mittlerweile etwas angestaubten Ionenröhren. Die Nachfrage nach Rudolstädter Glühkathodenröhren stieg von Monat zu Monat, so dass die Phönix GmbH im November 1920 sogar um eine polizeiliche Ausnahmegenehmigung bat, um am „Buß- und Betttag wegen außergewöhnlicher Häufung der Arbeit“ von halb acht bis halb fünf arbeiten zu dürfen.

Mit dem Aufschwung wurde Phönix für die Veifa-Werke immer wichtiger, und damit auch für deren Mutterkonzern Reiniger, Gebbert & Schall (RGS) und den gesamten Firmenverbund. Der Ingenieur Max Anderlohr, von dem das nächste Kapitel noch ausführlicher erzählen wird, erhielt im Januar 1921 den Auftrag, die Strukturen der RGS-Gruppe zweckdienlich zu bündeln. Nachdem Anderlohr verschiedene Fabriken begutachtet hatte, entschied er, die Röntgenröhrenfertigung in Rudolstadt zu konzentrieren und weiter auszubauen. Die Entscheidung

für Rudolstadt begründete Max Anderlohr unter anderem mit der Bodenständigkeit der ortsansässigen Glasbläser, dem guten Ausbildungsstand der Belegschaft und der Bereitschaft der Stadtverwaltung, beim Bau einer neuen Fabrik mit „Strom, Wasser und Gaszufuhr“ zu unterstützen.

Alfred Ungelenk nahm das Angebot der Stadt dankend an, denn „die ständig wachsende Phönix GmbH drängt nach einem eigenen Firmengelände.“ Die Firma kaufte im Frühjahr 1922 ein Grundstück jenseits der großen Saale-Brücke an der Ecke Catharinauer Weg/Cumbacher Straße, um darauf eine Fabrik für 150 bis 200 Mitarbeiter zu errichten. Die Bauarbeiten begannen sofort, und bereits im März 1923 bezogen rund 60 Angestellte das erste Gebäude, den Flachbau A. Der zweite Bauabschnitt, der Hochbau B, wurde noch im gleichen Jahr fertiggestellt. Waren in der Anfangszeit der Firma viele Abläufe und Regeln noch eher improvisiert, nahm zu dieser Zeit auch die Betriebsordnung Formen an – mit teilweise aus heutiger Sicht skurril anmutenden Bestimmungen, wie denen des Paragraphen 26: „Das Ausspucken auf den Fußboden ist untersagt; zu diesem Zweck sind die aufgestellten Spucknäpfe zu benutzen.“

Am Bau der neuen Fabrik war auch Reiniger, Gebbert & Schall mit Rat und Tat beteiligt. Die Erlanger unterstützten bei der Planung des Werks, finanzierten zahlreiche Arbeitsmittel und verlagerten Teile der Produktion nach Rudolstadt. Zunächst übernahm



PHÖNIX
Röntgenröhrenfabriken Aktiengesellschaft, Rudolstadt

Nr. 000060

1000 Mark

AKTIE

über

EINTAUSEND MARK

Der Inhaber dieser Aktie ist bei der Phönix, Röntgenröhrenfabriken Aktiengesellschaft, Rudolstadt als Aktionär mit allen satzungsgemäßen Rechten und Pflichten beteiligt.

Den Vorschriften des Kapitalverkehrsteuergesetzes über die Gesellschaftsteuer ist nach der Bescheinigung des Finanzamtes in Rudolstadt vom 9. Dezember 1922 Nr. 38 des Anmeldebuches genügt.

RUDOLSTADT im Januar 1923.

Phönix, Röntgenröhrenfabriken Aktiengesellschaft

Der Aufsichtsrat:

[Handwritten signature]

Der Vorstand:

Muderlohr Ungeleutz

Der Kontrollbeamte:

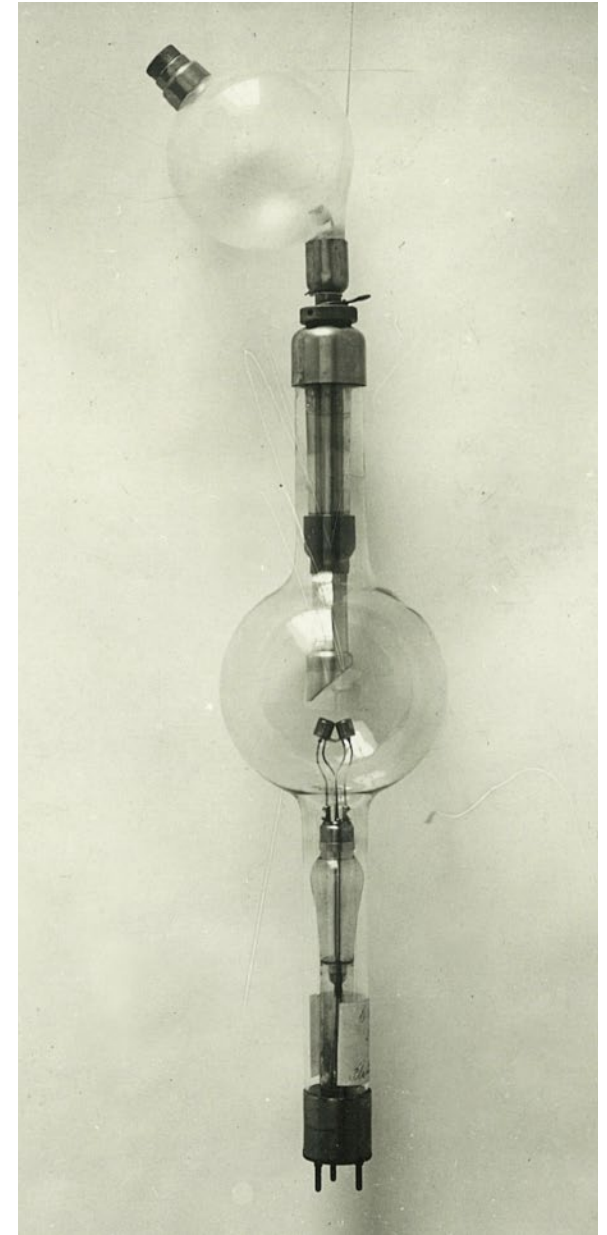
[Handwritten signature]

Heinrich Rudolf Schlüter Aktiengesellschaft, Druchsals.

Die einzige erhaltene Aktie der Phönix AG (1923)



Fertigmacherei für Röntgenröhren (1927)



Erste Doppelfokus-Röhre (Januar 1923)

Phönix die komplette Röntgenröhrenfertigung aus Erlangen, danach folgten weitere Produkte wie Leuchtschirme und Verstärkerfolien. Kurze Zeit später erweiterten Rudolstädter Eigenentwicklungen die Produktpalette von RGS um neue Technologien wie Therapieröhren, Glühventile und Doppelfokusröhren. Um die Investitionen ins Werk zu erleichtern, wurde die Phönix GmbH zum 1. Juni des Jahres 1922 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Eineinhalb Jahre später – als die deutsche Wirtschaft am Höhepunkt der Hyperinflation fast völlig am Boden lag und ein Liter Milch 360 Milliarden Reichsmark kostete – arbeiteten 83 Mitarbeiter für die Phönix AG, rund doppelt so viele wie im Jahr zuvor. Der Rückhalt aus Erlangen und vor allem die Unterstützung Max Anderlohrs trug, wie Alfred Ungelenk später schrieb, „entschieden dazu bei, [die] Phönix GmbH vorwärts und sehr gestärkt durch die deutsche Inflation und die folgenden schwierigen Jahre zu bringen.“ Allerdings ohne Otto Kiesewetter. Der Firmengründer verließ die Phönix AG im Herbst des Jahres 1922, allem Anschein nach aufgrund von Meinungsverschiedenheiten mit Ungelenk. 1924 kehrte Kiesewetter für kurze Zeit in die Firma zurück, ein Jahr später jedoch machte er sich selbstständig und gründete unter seinem Namen eine eigene Röntgenröhrenfabrik in der Weimarerischen Straße in Rudolstadt.

Nach überstandener Hyperinflation war die RGS-Gruppe ein starker und gesunder Firmenverbund – aufgrund von Spekulationen des RGS-Generaldirektors Karl Zitzmann stand die Firma im Frühjahr 1924 jedoch vor einem Schuldenberg in Höhe von sechs Millionen Goldmark. Auf der Suche nach einem finanzstarken Investor begannen im Juni erste Sondierungsgespräche mit dem Wunschpartner Siemens & Halske (S&H), dem zu dieser Zeit größten Konkurrenten von RGS. Am Silvesterabend 1924 einigten sich beide Parteien in Berlin auf einen Vertrag, durch den, wie RGS-Vorstandsmitglied und Verhandlungsführer Theodor Sehmer berichtet, „RGS nicht zur Abteilung von Siemens & Halske wird, sondern die medizinischen Abteilungen von Siemens & Halske [...] auf RGS übergangen.“ Der Firmenname Reiniger, Gebbert & Schall AG blieb auch nach der offiziellen Übernahme zum 1. Januar 1925 zunächst erhalten. Der Berliner Großkonzern verlegte seine Medizintechnikproduktion nach Erlangen; später kam ein Teil des Berliner Personals mitsamt Ausstattung ins Röntgenwerk Rudolstadt. „Als Folge des Zusammengehens von Reiniger, Gebbert & Schall, des jetzigen Mutterwerks von Phönix AG, mit Siemens & Halske AG, Berlin,“ berichtete Alfred Ungelenk in typisch strammem Stil, „tritt die Phönix AG in den Genuss der Erfahrungen und Schutzrechte der Berliner Röntgenröhrenfabrik der Siemens & Halske AG.“



Titelblatt des ersten Katalogs der Phönix AG (1923/24)



Astral-Durchleuchtungsschirm nach Dr. Rupprecht (1924)

Max Anderlohr und seine Bedeutung für den Standort Rudolstadt

Florian Kiuntke

Franz Maximilian (Max) Anderlohr kam am 13. Februar 1884 als Franz Maximilian Orschler in Aschaffenburg als Sohn von Johann Orschler und Mathilde, eine geborene Anderlohr, zur Welt. Die Familie war seit Generationen in Mainfranken beheimatet. Nach der Schulzeit in Aschaffenburg absolvierte er ab 1902 ein Studium an der Höheren Technischen Staatslehranstalt in Hildburghausen, das er 1905 mit dem Abschluss als Elektroingenieur erfolgreich beenden konnte.

Bereits während des Studiums kam Anderlohr über ein Praktikum bei Friedrich Dessauers Veifa-Werken in Aschaffenburg in Kontakt mit der zu dieser Zeit noch jungen Elektro- und Röntgentechnik. 1908 holte ihn sein damaliger Chef Dessauer wieder als Ingenieur dorthin zurück, nach Stationen bei verschiedenen Unternehmen, wie z. B. der AEG.

Ein Jahr später wurde Anderlohr auf seinen Vorschlag hin nach Wien geschickt, um dort die Generalvertretung der Veifa-Werke für Österreich-Ungarn und Osteuropa aufzubauen. Anderlohr selbst trug ein nicht unerhebliches eigenes finanzielles Risiko und gründete zunächst eine eigenständige Filiale. Mit zunehmendem Erfolg wurde daraus jedoch eine offizielle Niederlassung, die ab 1913 als Veifa-Werke GmbH Wien mit rund 50 Beschäftigten und Büros in der gesamten Donaumonarchie firmierte. Kriegsbedingt fusionierte die Veifa-Werke GmbH Wien mit weiteren österreichischen Elektromedizinherstellern und ging 1917 in der „J. Odelga AG“ auf.

Max Anderlohr wurde Verwaltungsrat dieses Unternehmens. Die privaten Lebensumstände des Unternehmers veränderten sich in dieser Zeit ebenfalls: 1912 heiratete er die Wienerin Clara Judith Rühmkorf und nahm im Ersten Weltkrieg die österreichische Staatsbürgerschaft an, die er bis mindestens 1924 behalten sollte. Auch änderte er seinen Nachnamen von Orschler in Anderlohr, den Geburtsnamen seiner Mutter. Max Anderlohr hatte sich gut eingelebt und dachte nicht mehr an eine Rückkehr nach Deutschland.

Dies änderte sich 1922: Anderlohr bekam das Angebot, Vorstand in einer der Muttergesellschaften seiner Wiener Firma, der Inag, zu werden, verbunden mit der Leitung der Röntgenröhrenfabrik der Phönix AG in Rudolstadt. Er zog mit seiner Familie von Wien nach Thüringen und pendelte nun zwischen Erlangen, dem Sitz der Inag, und deren Tochtergesellschaft Reiniger, Gebbert & Schall (RGS), Rudolstadt und Frankfurt am Main, wo die deutschen Veifa-Werke mittlerweile ihren Sitz hatten. Alle drei Unternehmen waren eng verbunden, die Zusammenarbeit sollte sich in den Folgejahren noch verstärken.

Anderlohr bot jedoch aus nicht mehr zu klärenden Gründen bereits zwei Jahre später seinen Rück- und Austritt an. Das Unternehmen reagierte direkt, man stellte ihm die Gesamtleitung der Inag und von RGS in Aussicht. Dies benötigte jedoch Vorbereitung, deshalb bot man ihm kurzfristig die Generaldirektion der Veifa-Werke an. Anderlohr nahm an und zog

mit der gesamten Familie 1924 nach Frankfurt. Alles schien nach Plan zu laufen, er wurde mehrmals belobigt und auch finanziell ausgezeichnet.

Seine Karrierepläne schienen sich aber zu zerschlagen, als wenig später die Inag und RGS in wirtschaftliche Schwierigkeiten gerieten. Erlanger Vorstände begannen über einen Verkauf der Unternehmen an den Konkurrenten Siemens & Halske zu verhandeln, der 1925 auch abgeschlossen wurde. Anderlohr will davon aus der Zeitung erfahren haben, konnte sich aber schnell mit den neuen Eigentümern einigen und wurde technischer Vorstand – jetzt von RGS. Darüber hinaus blieb er Generaldirektor der Veifa-Werke und der Phönix AG in Rudolstadt. Damit verbunden war auch ein erneuter Ortswechsel für die Familie – man zog nach Franken.

Anfang der 1930er Jahre änderte sich ein weiteres Mal Anderlohns Wirkungskreis. Wenn auch nur organisatorisch, nicht mehr örtlich. Siemens & Halske bündelte seine Konzernteile im Bereich der Medizintechnik in den „Siemens-Reiniger-Werken“ (SRW). Anderlohr blieb technischer Vorstand der SRW in Erlangen und Rudolstadt. Berührungspunkte zum Nationalsozialismus gab es durch seine Parteimitgliedschaft: Am 5. Mai 1937 war Anderlohr in die NSDAP eingetreten. Für den ehemaligen Betriebsratsvorsitzenden Peter Zink war der Beitritt jedoch nur aus einer Art Zwang heraus erfolgt: „Der damalige Werkleiter Herr Dr. Max Anderlohr war ‚Demokrat‘ und musste widerwillig 1937 der NSDAP beitreten,

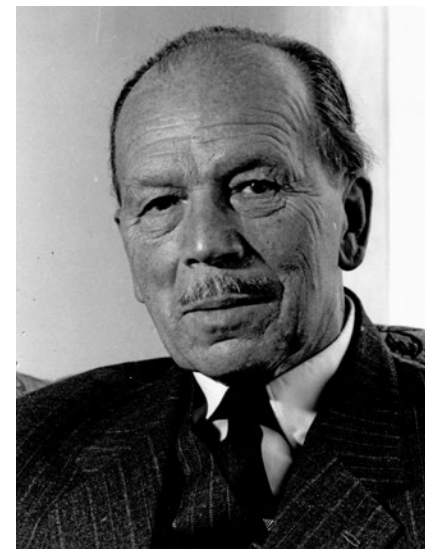
um zu verhindern, dass von der NS-Kreisleitung ein „echter Nazi“ als Werksführer eingesetzt wurde.“ Anderlohr gehörte noch weiteren nationalsozialistischen Organisationen an, jedoch ohne ein Amt zu übernehmen.

In der Rückschau war die Berufung Anderlohrs zum Werkleiter von Rudolstadt ein Glücksfall für das damals noch sehr junge Werk. Seine Entscheidung, die Fertigung von Röntgenröhren in Rudolstadt zu konzentrieren, war wegweisend und bewirkte ein rasantes Wachstum. Die Belegschaft wuchs kontinuierlich, innerhalb von fünf Jahren musste man in jeweils größere Fabrikgebäude umziehen und spätestens mit der Entwicklung und Markteinführung der Pantix-Röhre konnte man sich als führender Hersteller von Röntgenröhren etablieren. Zu Kriegsbeginn war aus dem Werk eine moderne Fabrikation mit 290 Beschäftigten geworden. Die folgenden Kriegsjahre stoppten dieses Wachstum nicht, zu Kriegsende konnte die Fabrik mit rund 630 Beschäftigten eine Jahresproduktion von mehr als 10.000 Röhren erreichen.

1945 aber wurde kurz vor dem Einmarsch der Amerikaner Anfang April die Produktion eingestellt. Wenig später sah sich Anderlohr gezwungen, neben der Wiederinbetriebnahme des Erlangener Werkes, die Röntgenröhrenfabrik mit Hilfe der Amerikaner aus Rudolstadt nach Erlangen zu verlegen – was in größter Eile noch vor der drohenden russischen Besetzung des Werkes gelang. Das Werk wurde



Führungsmannschaft der Phönix AG, ganz links Alfred Ungelenk, 3. von links Max Anderlohr, 4. von links Dr. Wölfel (Mai 1923)



Direktor Max Anderlohr (1959)

später wie erwartet enteignet, aber der Verlust wertvollen technologischen Wissens und vieler Maschinen konnte so verhindert werden.

In Erlangen konnte unter Anderlohrs Leitung und mit den aus Rudolstadt gesicherten Materialien ein neues Röntgenröhrenwerk eingerichtet werden. Gleichzeitig setzte Anderlohr sich für den sozialen Wohnungsbau und seine Mitarbeiter ein: Die spätere Siemens-Wohnungsbaugesellschaft wurde eingerichtet und eine betriebliche Pensionskasse geschaffen. Seine Aufbauarbeit wurde durch die Verhaftung im Juni 1945 unterbrochen, er wurde bis Ende Februar 1946 inhaftiert. Vermutlich unterstellte ihm die amerikanische Militärregierung eine nationalsozialistische Vergangenheit. Dafür sprechen die zahlreichen Eingaben seiner Kollegen und aus der Belegschaft, die sich für seine Freilassung einsetzten

und sein Engagement für das Regime vor allem mit externem Druck erklärten. Nach Entlassung und erfolgter Entnazifizierung nahm er Ende 1946 seine Tätigkeit als Vorstand der SRW wieder auf. 1948 konnte Anderlohr sein 40jähriges Dienstjubiläum feiern, 1952 schied er aus dem Vorstand der SRW aus und wechselte in den Aufsichtsrat, dem er noch bis 1959 angehörte. Er starb am 6. Januar 1961 im Alter von 76 Jahren und wurde unter großer Anteilnahme der Bevölkerung in Erlangen beigesetzt.

Max Anderlohr wurde mit zahlreichen Ehren ausgezeichnet, z. B. als Ehrenbürger, Ehrendoktor der Medizin und Ehrensator der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen, Ehrenbürger der Stadt Erlangen, mit der Röntgen-Plakette der Stadt Remscheid und mit dem Verdienstkreuz der Bundesrepublik Deutschland.

Gute Zeiten, schlechte Zeiten

Blütezeit, Weltwirtschaftskrise und die Höhen und Tiefen der 1930er Jahre

Das Rudolstädter Röhrenwerk stand Mitte der 1920er Jahre in voller Blüte. Die Phönix AG gehörte sechs Jahre nach der Gründung der Firma zu den führenden Röntgenröhrenherstellern Europas, Belegschaft und Produktion wuchsen von Jahr zu Jahr; das Werk besaß sogar – was zu dieser Zeit äußerst ungewöhnlich war – einen eigenen 30-PS-LKW und zwei Motorräder. Siemens & Halske als neue Besitzerin investierte in bessere Maschinen und neue Werkseinrichtungen, was die Produktion von Röntgenröhren allein im Jahre 1928 um 30 Prozent

auf 6.100 Stück erhöhte. Selbst die ab Frühjahr 1929 sich ankündigende Weltwirtschaftskrise zog zunächst am Werk vorbei. Während die Arbeitslosenzahlen in fast allen Regionen Deutschlands in die Höhe schossen, stellte die Phönix AG neue Mitarbeiter ein, um die vielen Bestellungen aus Berlin und Erlangen zu bewältigen. Im Jahre 1929 produzierten 215 Mitarbeiter – etwa doppelt so viele wie im Jahr zuvor – rund 7.600 Röntgenröhren. Den Angestellten des Werks ging es wirtschaftlich gut. Der 19-jährige Glasbläser Arno Sperschneider, der 1929 als Geselle im Werk anheuerte, habe sich, wie er später erzählte, von seinem Lohn erst einmal neue Bekleidung angeschafft, denn „alle

Leute, die zu dieser Zeit in der Phönix arbeiteten, waren angesehene und geschätzte Menschen und so durfte man nicht so herumlaufen wie ein Dorfbewohner.“

Im Sommer 1930 – etwa ein halbes Jahr nach dem großen Börsencrash in den USA am 24. Oktober 1929 – erreichte die Weltwirtschaftskrise schließlich auch das Rudolstädter Werk. Der Auftragseingang sank zunächst langsam, dann von Monat zu Monat schneller. Vor allem waren leistungsstarke Röntgenröhren in diesen Tagen kaum gefragt. „Die Kundschaft versucht“, wie der Geschäftsbericht der Phönix AG festhielt, „unter dem Druck der Notzeit auch mit bescheidenen Mitteln wieder auszukommen.“ Als Sparmaßnahme entfiel zunächst die Samstagsarbeit, in Kurzarbeit produzierten die Angestellten nur noch 44 Stunden pro Woche. Dann brachen die Aufträge so weit ein, dass „wir die gegenwärtige Belegschaft nur noch etwa 3 bis 4 Wochen ausreichend beschäftigen können. Bei anhaltend schlechtem Ordereingang müssen andere Maßnahmen getroffen werden.“ Anfang September 1930 mussten einige Mitarbeiter, sogar aus der essenziellen Glasbläserei, entlassen werden. Dabei traf es auch Arno Sperschneider, der zu den jüngsten Angestellten des Werks zählte und zudem ledig war. „Auch ich“, schrieb Sperschneider in seinen Lebenserinnerungen, „musste mich dem großen Heer der Arbeitslosen anschließen, welches im Reich schon etliche Millionen betrug.“



Der Werks-LKW vor dem Betriebsgelände (1920er Jahre)



Das Werk mit dem neuen Namen „SRW“ am Giebel und dem Erweiterungsbau von 1929 (1930er Jahre)



Siemens-Röntgenkugel, der transportable Röntgenapparat mit der nur handbreiten, ölsolierten Röntgenröhre (1935)



Zuschneiden von Verstärkerfolien im Neubau
der Chemischen Abteilung (1930er Jahre)



Im Januar 1931 entspannte sich die Lage und der Personalabbau konnte beendet werden. Doch noch immer schrieb der Firmenverbund tieferrote Zahlen. Um aus eigener Kraft wieder auf die Beine zu kommen, sollte aus der Vertriebsgesellschaft, in der die Firmen unter dem Namen Siemens-Reiniger-Verfa zusammengefasst waren, ein eigenständiges, auf Medizintechnik spezialisiertes Unternehmen entstehen. Im Sommer 1932 nahmen die Pläne konkrete Formen an. In den Verhandlungen wurde beschlossen, „die Fabrikation von Apparaten, die in erster Linie medizinischen Zwecken dienen,“ bei RGS in Erlangen und im Werk Rudolstadt zu konzentrieren; nur einige Vertriebsaufgaben blieben in der Siemens-Zentrale in Berlin. Beide Namen – *Siemens* und *Reiniger* – waren zu dieser Zeit herausragend starke Marken, und damit lag der Name der neuen Firma praktisch auf der Hand. Am 21. Juli 1932 schreibt Max Anderlohr an einen Vorstandskollegen: „Bisher ist über den künftigen Namen der vereinten Med-Gesellschaften zwar noch nichts vereinbart worden, ich glaube aber, dass Herr Dr. von Buol [der zuständige Siemens-Vorstand] mit dem Namen Siemens-Reiniger-Werke (SRW), der bei den Erörterungen der letzten Zeit wiederholt Verwendung fand, einverstanden sein wird. Sowohl Herr Dr. Sehmer als ich selbst schlagen diesen Firmennamen vor.“

Nach abgeschlossener Fusion zum Jahreswechsel 1933 verbesserte sich die Lage der Siemens-Reiniger-Werke rasant. Der rasche wirtschaftliche Aufschwung des Unternehmens, der in den gesamten 1930er Jahren andauern sollte, hatte vielerlei Gründe: Die neu organisierte Unternehmensstruktur, die allgemeine Erholung der Wirtschaft, die stetig zunehmenden Behörden- und Militäraufträge – und nicht

zuletzt die neuen Technologien aus Rudolstadt: Die Siemens-Röntgenkugel und die Pantix-Drehanodenröhre entwickelten sich zu Verkaufsschlägern. In den folgenden Jahren erweiterten die Rudolstädter die Produktpalette der SRW um zahlreiche neue Röhrentypen, darunter weitere ölgekühlte Modelle, Doppelwandröhren nach dem Douglas-Prinzip, die hochspannungssichere Röntgenhaube „Tuto-System“ und spezielle Therapieröhren zur Bestrahlung von Körperhöhlen – alles unter fleißiger Mithilfe von Arno Sperschneider, dem die Siemens-Reiniger-Werke zu Beginn des stabilen Aufschwungs ein neues Arbeitsangebot unterbreitet hatten: „Dies war mir sehr willkommen und ich nahm das Angebot sofort an, denn mir war die schöne Zeit von 1929 bis 30 in den Sinn gekommen, sodass es für mich überhaupt kein Zögern gab.“

Die Belegschaft wuchs wieder – bis Ende des Jahrzehnts auf 290 Personen – und auch im Werk und drumherum entstanden zahlreiche Neubauten. Im Jahre 1937 bezogen die ersten Mitarbeiter die SRW-Werksiedlung am Catharinauer Weg. Etwa zur gleichen Zeit wurde das neue Gebäude der Chemischen Abteilung fertiggestellt, in dem das Personal fortan unter anderem Leuchtschirme fertigte und Röntgenfilmentwickler herstellte. Das Geschäft florierte – obwohl die Lage im Werk abermals heikel war. Denn kurz nach der „Machtergreifung“ der Nationalsozialisten erreichte die Gleichschaltung die Wirtschaft. „Vertrauensmänner“ entmachteten den demokratisch gewählten Betriebsrat, die Mitarbeiter mussten der Deutschen Arbeitsfront (DAF) beitreten und an Kraft-durch-Freude-Aktionen teilnehmen. Die DAF kontrollierte und ideologisierte die Arbeiter zunehmend auf allen Ebenen. Doch wirtschaftlich gesehen stand das Werk vor einer erfreulichen Zukunft.



Werksiedlung am Catharinauer Weg (Oktober 1937)



Lehrlingsappell (1936)

Alfred Ungelenk und die Entwicklung der Pantix-Röhre

Andreas Keller

Warum Drehanodenröhren?

In Röntgenröhren wird zwischen zwei elektrischen Anschlüssen, der Kathode (-) und der Anode (+), eine hohe Spannung zwischen 30.000 Volt und 150.000 Volt angelegt. Bei den anfangs genutzten Ionenröhren treten Elektronen aus dem Metall in ein verdünntes Gas aus. In modernen Elektronenröhren werden sie in ein Hochvakuum im Röhreninneren abgegeben. Die Kraft des elektrischen Feldes beschleunigt die Elektronen bis auf die halbe Lichtgeschwindigkeit. Auf einer kleinen Fläche, dem Brennfleck, treffen sie auf die Anode und werden auf der winzigen Strecke von einem tausendstel Millimeter im Anodenmaterial vollständig abgebremst. Nur aus 1 % der Energie entsteht dabei Röntgenstrahlung, 99 % werden in Wärme umgewandelt. An diesem schlechten Wirkungsgrad hat sich seit Röntgens Entdeckung bis heute nichts geändert. Der ungewollte Wärmeverlust resultiert aus den Gesetzmäßigkeiten des genutzten physikalischen Effektes. Jede Röntgenröhre muss deshalb beim Betrieb hohe Temperaturen vertragen, ohne dass sie zu heiß wird und kaputt geht.

In Röntgenbildern müssen auch kleine Einzelheiten erkennbar sein. Die hierzu notwendige Bildschärfe wird u.a. von der Größe des Brennflecks bestimmt. Dessen Unschärfe verringert sich, wenn er möglichst klein ist. Sich bewegende Organe wie Lunge und Herz führen zu „verwackelten“ Bildern. Die Bewegungsunschärfe verringert sich, wenn die Aufnahmezeit

möglichst kurz ist. Zur Umwandlung der unsichtbaren Röntgenstrahlen in ein sichtbares Bild dienen Bildwandler. Wirksam wird in ihnen aber nicht die Strahlung, welche aus der Röntgenröhre austritt, sondern die im Wandler ankommt. Der durchstrahlte Patient schwächt die Röntgenstrahlung um bis zu 99 % ab! Damit im Bildwandler daraus eine gut belichtete, scharfe Aufnahme entsteht, muss in der Röntgenröhre über eine sehr kurze Aufnahmezeit eine sehr hohe elektrische Leistung wirksam werden. Im kleinen Brennfleck entsteht daraus fast nur Wärme. Ohne Schaden muss diese aufgenommen, verteilt, gespeichert und schnell wieder abgegeben werden. Das Material darf nicht schmelzen oder verdampfen. Viele technische Entwicklungen resultierten allein aus der Notwendigkeit dieses Problem zu lösen. Die Anode muss aus Metall sein, um den elektrischen Strom zu leiten. Besonders vorteilhaft erwies sich Wolfram wegen seiner hohen Schmelztemperatur von 3.360 °C. Schon 1904 wurden Wolframplättchen eingepresst in Kupferanoden. Das Kupfer war Wärmeleiter und -speicher. Luft oder Wasser kühlte die Anode zusätzlich. Aber in den 20er Jahren waren konstruktive und materialabhängige Möglichkeiten zur weiteren Leistungssteigerung weitgehend ausgeschöpft.

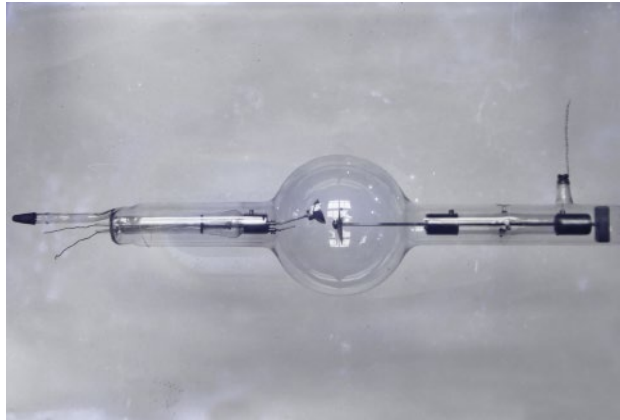
Bereits 1915 patentierte E. Thomson eine Röhre mit einer festen Kathode und einer drehbaren Anode. Die Elektronen trieben sie wie ein Wasserrad an. Diese Idee erschloss eine neue Qualität beim Umgang mit der Verlustwärme: Durch jede Bewegung

zwischen auftreffenden Elektronen und der Anode verteilt sich die entstehende Wärme auf eine Fläche, welche deutlich größer ist als der kleine, ruhende Brennfleck! Dies ermöglicht eine Leistungssteigerung der Röntgenröhre. In der Praxis waren die meisten dieser Ideen nicht nutzbar.

Alfred Ungelenks erste Versuche (1927)

In Rudolstadt begannen im März 1927 Entwicklungen zu Röhren mit bewegter Anode. Ungelenk nutzte hierzu eine Hochvakuum-Elektronenröhre mit Glühkathode. Die geheizte Kathode lässt die Elektronen aus dem Metall in das Vakuum austreten. Die gegenüberliegende Drehanode war ein kegelförmiger Teller aus dünnem Wolframblech von 4 cm Durchmesser. Er wurde über eine lange Achse mit drehendem Permanentmagneten bzw. durch den Rotor eines Elektromotors angetrieben. Die Elektronen aus der exzentrisch eingebauten Glühkathode trafen den Brennfleck auf dem umlaufenden Tellerrand. Die entstehende Verlustwärme verteilte sich auf der Brennfleckbahn.

Die Drehanode aus Wolfram ermöglichte höchste Temperaturen bis zum Schmelzpunkt nicht nur im Brennfleck, sondern für den ganzen Teller. Während der Einschaltzeit glüht er! Nach dem Boltzmannschen Strahlungsgesetz erhöht sich die abgegebene Wärmemenge mit der absoluten Temperatur zur vierten Potenz. Eine Verdreifachung der Tellertemperatur von 700 Kelvin (426 °C) auf 2.100 Kelvin (1.826 °C)



Experimentelle Drehanodenröhre (Juni 1927)

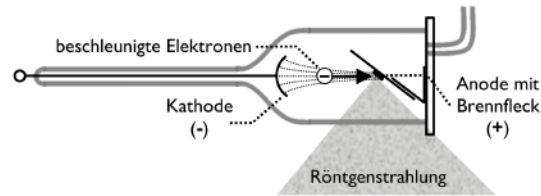
führt zur 81fachen Wärmemenge, die in derselben Zeit als Infrarotstrahlung abgegeben werden kann. Die lange, dünne Achse verhinderte, dass die hohe Temperatur der Drehanode zu den hitzeempfindlichen Kugellagern und zum Kupferrotor mit seiner viel niedrigeren Schmelztemperatur gelangte.

Tests erbrachten aber das enttäuschende Ergebnis, dass diese strahlungsgekühlte Hochtemperatur-Drehanodenröhre von 1927 keine höheren Leistungen zuließ als die Festanodenröhren. Sie wäre nur teurer geworden. Aus heutiger Sicht war die Strahlungskühlung hervorragend, aber das Wärmespeichervermögen zu klein! Ein Leitungsbeschluss führte im selben Jahr zur Einstellung der Entwicklungsarbeiten.

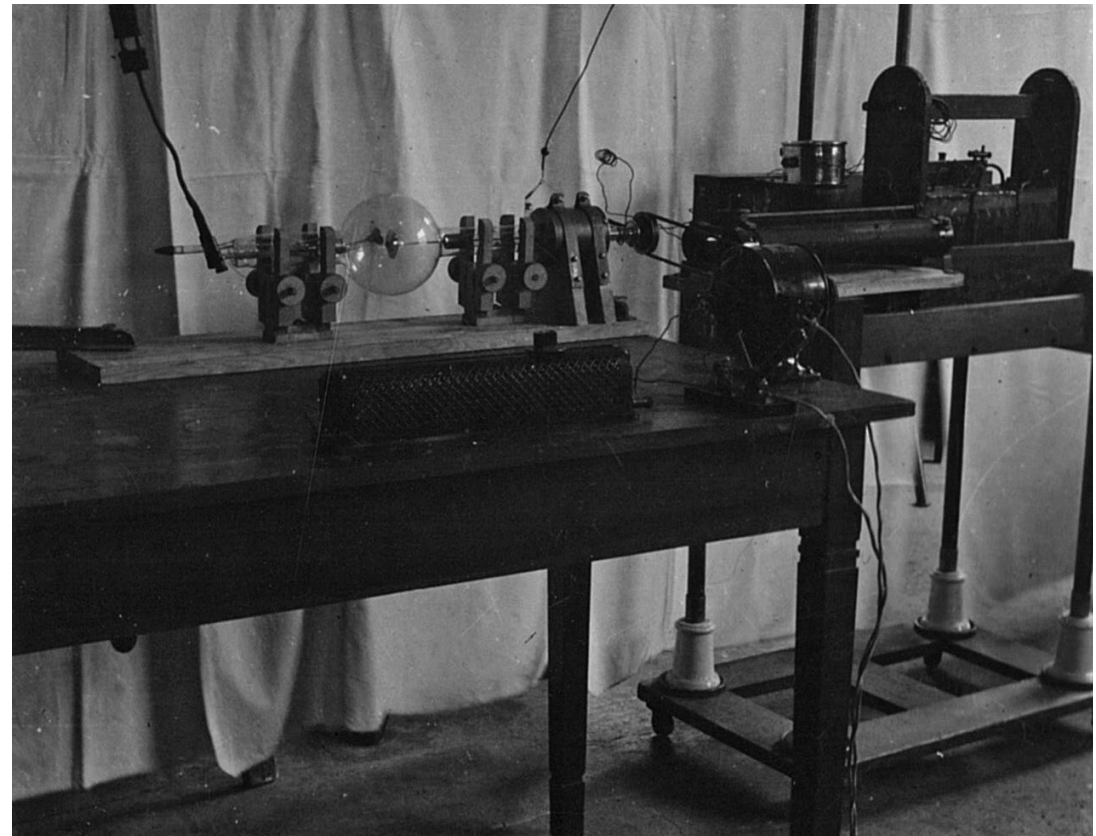
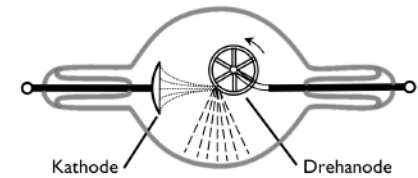
Erste Röhren der Mitbewerber

Ab 1929 bestimmte die von Albert Bouwers bei Philips entwickelte Drehanodenröhre weltweit den Stand der Technik. Als Anode diente ein drehbar gelagerter Kupferzylinder. Seine zur Glühkathode zeigende

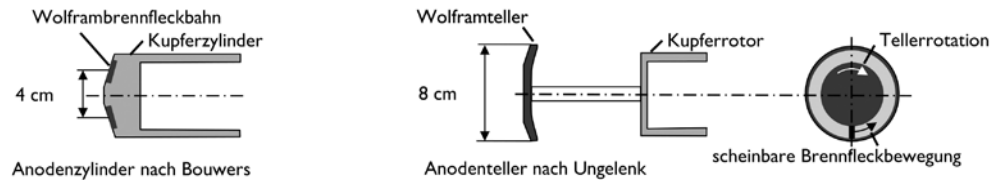
Experimentieröhre von Prof. W. C. Röntgen (1896)



Drehanodenröhre von 1915



Versuchsaufbau für Drehanodenröhren im Rudolstädter Werk (Mai 1927)



Deckfläche war bedeutend dicker als die Wand und abgeschrägt. Auf ihr befand sich die Brennfleckbahn aus Wolfram. Den Anodenzyylinder versetzte ein 50 Hz Drehfeld in Rotation. Die lokale hohe Erwärmung im Brennfleck verteilte sich auf der umlaufenden Brennfleckbahn im Wolfram. Von dort wurde sie in das Kupfer des Anodenzyinders übertragen, gespeichert und durch Strahlung wieder abgegeben.

Die massive Kupferanode wirkte als leistungsfähiger Wärmespeicher. Die Belastbarkeit stieg im Vergleich mit Festanoden fast um den Faktor 7! Die Kurzzeitennleistung über 0,1 s lag bei ca. 4.000 Watt. Aber nicht das Wolfram der Brennfleckbahn, sondern die niedrigere Schmelztemperatur des Kupfers begrenzte die maximale Temperatur des ganzen Zylinders. Bouwers selbst gab sie mit 450 °C an. Die Strahlungskühlung erfolgte langsam. Der Nutzen der hohen Wärmespeicherfähigkeit überwog diesen Nachteil bei weitem. Die Rotalix war die erste am Markt erfolgreiche Drehanodenröhre. Sie setzte die Rudolstädter Entwickler unter enormen Druck.

Wiederaufnahme der Entwicklung (1929)

In der Zwischenzeit entwickelte Rudolstadt weitere Röhrentypen: Röhren mit schwingender Anode und

Wasserkühlung, Drehkolbenröhren mit fixierter Kathode und mit fixiertem Elektronenstrahl nahmen teilweise Entwicklungen vorweg, welche erst nach Jahrzehnten technisch realisiert werden konnten. Keine brachte damals die erhoffte Lösung. Durch die Erfolge der Rotalix initiiert, begannen im Herbst 1929 Arbeiten zur Weiterentwicklung der Drehanodenröhre von 1927. Die Wolframanode war konstruktiv mit einem schweren Anodenzyylinder aus Kupfer verbunden. Über dessen größeres Wärmespeichervermögen erhöhte sich die Röhrenleistung. Wegen der niedrigeren Betriebstemperatur verlangsamte sich aber die Strahlungskühlung. Damit hätte die Rotalix höchstens erreicht, aber nicht überholt werden können. Ungelöste Probleme verzögerten die Entwicklungsarbeiten.

Ungelenk gestand nach vier Jahren erfolgloser Bemühungen in einem Brief vom 26. Juni 1933 an den Siemens & Halske Vorstand v. Buol: „Für mich als den Mitschöpfer der Rudolstädter Röhrenfabrik wurde wegen des Fehlens einer Drehanodenröhre ... eine ernste Lebensgefahr für das Werk ... erkennbar.“ Im selben Schreiben konnte Ungelenk aber erleichtert hinzufügen: „Bei dem Suchen ... führte Anfang Mai 33 ein glücklicher Gedanke zurück zu den ersten Anfängen. ... Ich denke, das Ding hat die besten Aussichten, ein „Weltschlager“ zu werden.“

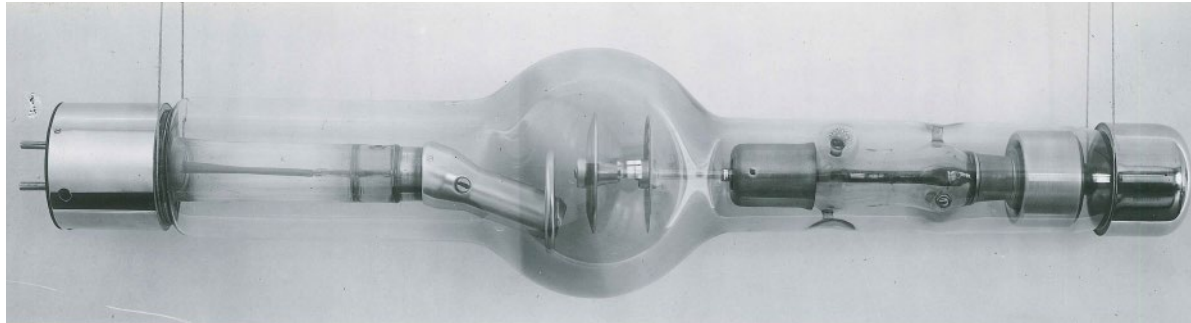
Erste Pantix-Prototypen (1933)

Der Anodenteller bestand wie 1927 ganz aus Wolfram. Er war aber größer und schwerer. Mit dem wachsenden Durchmesser (1927: 4 cm; 1934: 8 cm) verlängerte sich die Brennfleckbahn. Die größere Dicke (von weniger als 1 mm auf 3 mm) erhöhte die Masse. Die speicherbare Wärmemenge stieg drastisch an! Bei den erreichbaren hohen Temperaturen glühte der Teller. Über die größere Oberfläche ließ sich die gespeicherte Wärme in kurzer Zeit wieder abstrahlen.

Die Idee war naheliegend: Die Hochtemperatur-Strahlungskühlung musste um das notwendige Wärmespeichervermögen ergänzt werden! Das schwierige Problem bestand in der Fertigung solch großer und dicker Teller. Wolfram lässt sich mit seinem hohen Schmelzpunkt weder gießen, schmieden noch sonst thermisch formen. Letztlich ließ sich dies in Rudolstadt mit Erfolg lösen. So erreichte die Belastung der größeren Drehanode



Rotalix Drehanodenröhre



Frühe Serienform der Pantix-Drehanodenröhre (November 1933)

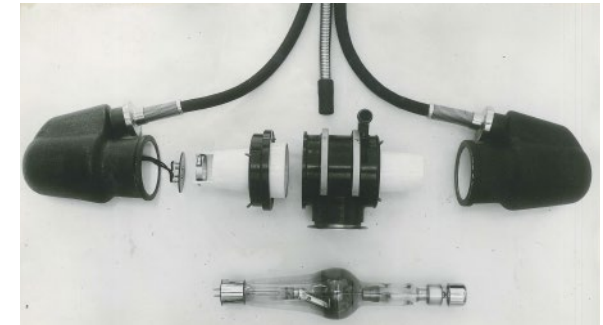
konsequent die physikalisch-technischen Grenzen des Wolframs. Gegenüber der Rotalix des Wettbewerbers ergab sich eine Leistungssteigerung um den Faktor 26! Röntgenaufnahmen mit der Pantix benötigen nur kurze Belichtungszeiten. Weitere Aufnahmen können nach kurzen Pausen folgen. Kontinuierliche Röntgendurchleuchtungen sind über Minuten möglich. Damit gelang Ungelenk und seinen Mitarbeitern der entscheidende Schritt zu den heutigen Hochleistungs-Drehanodenröhren.

Serienproduktion der Pantix in den 1930er Jahren

Von Juli 1933 bis Februar 1934 lieferte Rudolstadt 28 Röntgendiagnostikeinrichtungen mit der Pantix aus. Jahr für Jahr erhöhte sich die Produktion. Im Geschäftsjahr 1937/1938 konnten bereits 908 Stück hergestellt und verkauft werden. Die Pantix holte nicht nur den Entwicklungsrückstand auf, sie erreichte die Marktführerschaft. Nun war deren neue Qualität genau und wiederholt auch bei großen Stückzahlen zu sichern. Neben dem Produkt mit seinen grenzwertigen physikalischen und technischen Eigenschaften wurde in Rudolstadt gleichzeitig eine leistungsfähige, hochkomplexe

Technologie entwickelt und erfolgreich zur Serienproduktion genutzt! Welche enormen Probleme dabei zu lösen waren, sollen wenige Beispiele zeigen: Wegen des hohen Schmelzpunktes von 3.360 °C werden die Anodenteller aus Wolframpulver mit speziellen Pressen gesintert. Dies führt im Vergleich mit gegossenen Teilen zu deutlich geringeren Festigkeiten. Trotzdem muss die schwere Drehanode bei hohen Drehzahlen sehr große Fliehkräfte aufnehmen ohne zu zerreißen. Die Verlustwärme wird nur im kleinen, schnell umlaufenden Brennfleck erzeugt. So verteilt sich die Temperatur im Teller örtlich und zeitlich extrem ungleichmäßig. Dabei darf er sich weder verziehen noch springen. Die ganze Anode muss ohne Unwucht rotieren, um die Kugellager zu schonen. Diese müssen kalt ein Lagerspiel zeigen, damit sie bei Betriebstemperatur nicht klemmen. Im Vakuum ist eine besondere Trockenschmierung erforderlich. Alle im Röhreninneren eingebauten Teile müssen beim Evakuieren glühen, damit Restgas aus deren Gefüge entweicht und beim Betrieb das Hochvakuum nicht verdirbt.

Titelseite der „SRW-Nachrichten“ vom April 1934 mit der hier noch als Siemens-Turbix-Röhre bezeichneten Drehanodenröhre



Tuto-Haube P für Siemens-Drehanodenröhre (1934)



Weiterentwicklungen

Die Drehanodenröhren werden in ein Röntgenröhrenschutzhäuser eingebaut, welches gleichzeitig den Strahlenschutz, den Hochspannungsschutz und die Wärmeabfuhr sichert. Die Infrarotstrahlung erwärmt das Gehäuseinnere. Ein Ventilator sorgte anfangs für Kühlung. Luft ist kein guter Isolator. Damit bei anliegender Hochspannung keine Überschlüge auftreten, musste zwischen Kathode und Anode ein Mindestabstand eingehalten werden. Die Pantix im Bild zuvor hatte eine Länge von immerhin 55 cm. Das Schutzhäuser war noch sperriger. Trotzdem traten bei feuchter Luft immer wieder Hochspannungsüberschlüge auf.

Schon 1937 plante Ungelenk, das Röntgenröhrenschutzhäuser mit Transformatorenöl zu füllen und dafür eine Öl-Pantix zu entwickeln. Ein erster experimenteller Strahler wurde schon 1939 aufgebaut. Zwischen 1941 und 1944 liefen weitere Arbeiten hierzu. Sie wurden danach eingestellt und erst 1950 wieder aufgenommen. Öl ist ein viel besserer Isolator als Luft. Die Öl-Pantix samt Schutzhäuser war viel kleiner. Die Röhre im Bild unten ist nur noch 27 cm

lang. Die Wärmestrahlung erhitzt das Öl und das ganze Gehäuse, welches die Wärme an die Raumluft abgibt. Die Tellerdurchmesser wuchsen weiter. Schon 1938 betrug er 10 cm. Hochleistungsröhren arbeiten heute mit Anoden bis ca. 20 cm Durchmesser. Bei ihnen wird das Öl mit Wasser zwangsgekühlt. Sie können über 0,1 s die Wärmeenergie von 100.000 Watt schadlos aufnehmen.

Bei 1 Ampere Röhrenstrom und 100.000 Volt Röhrenhochspannung landen 6,4 Trilliarden Elektronen pro Sekunde mit der Geschwindigkeit von 214.000 km/s auf dem Brennfleck. Beim Aufschlagen wandeln sie ihre Bewegungsenergie fast völlig in Wärme um. Der Brennfleck strahlt weiß bei einer Temperatur bis 2.700 °C! Die Brennfleckbahn leuchtet gelb und rosa. Der ganze Anodenteller glüht rot. Das Bild unten zeigt die Hochtemperatur-Strahlungskühlung – ein schon ästhetisches Bild technisch beherrschter physikalischer Grenzen!

Das erste Röntgenbild 1895, die Hand von Berta Röntgen, war völlig unscharf und erforderte eine Belichtungszeit von 24 Minuten. Heutige Röntgenaufnahmen zeigen 0,1 mm große Details.

Aufnahmezeiten liegen im Millisekunden Bereich. Zu dieser Erfolgsgeschichte der Röntgendiagnostik lieferte die Pantix einen entscheidenden Beitrag.

Bedeutung der Erfindung Ungelenks für die Röhrenentwicklung bis heute

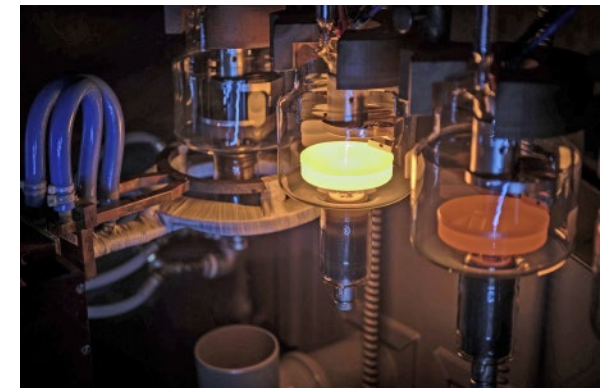
Ende der 40er Jahre übernahmen auch die anderen Röntgenröhrenhersteller die Rudolstädter Konstruktion. Schutzfristen von Patenten waren abgelaufen. Und selbst Philips nutzte in der Rotalix den Rudolstädter Wolframteller: „Es hatte sich daher als notwendig erwiesen, auf ein anderes Drehanodensystem überzugehen. ... Die ersten Röhren dieser Bauart wurden als „Pantix“ Röhren von den Siemens-Reiniger-Werken auf den Markt gebracht.“ Ungelenks Pantix ist Vorbild aller strahlungskühlten Hochtemperatur-Drehanodenröntgenröhren weltweit! Allein in Deutschland sind aktuell einige Zehntausend Stück dieser Art im Einsatz. In der 100jährigen, erfolgreichen Rudolstädter Innovationsgeschichte ist dies aus Sicht des Autors die bedeutendste, zeitlich und geographisch weitreichendste Produktentwicklung überhaupt.



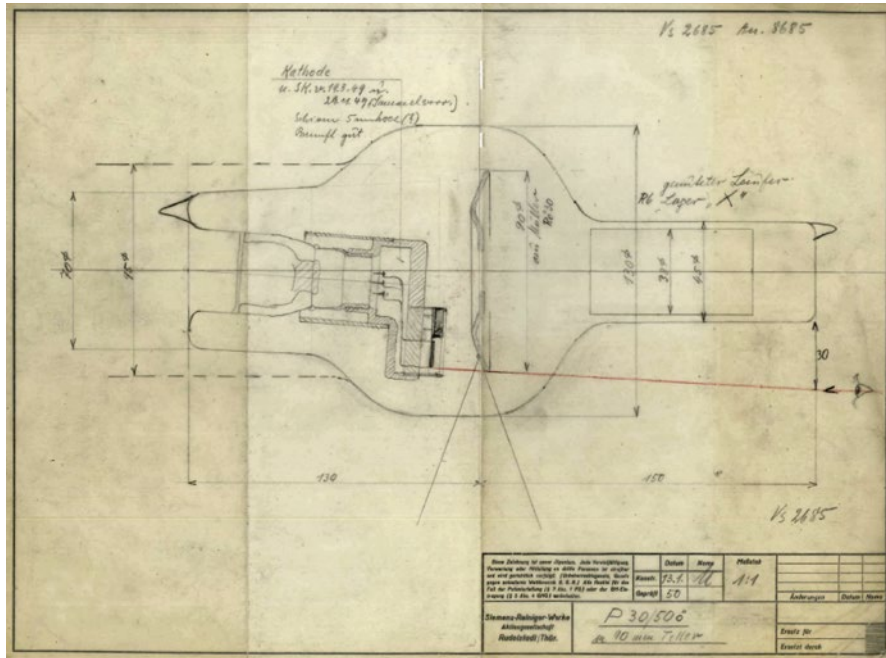
Mitarbeiterin bei der Prüfung von Pantix-Drehanodenröhren (Anfang 1940er Jahre)



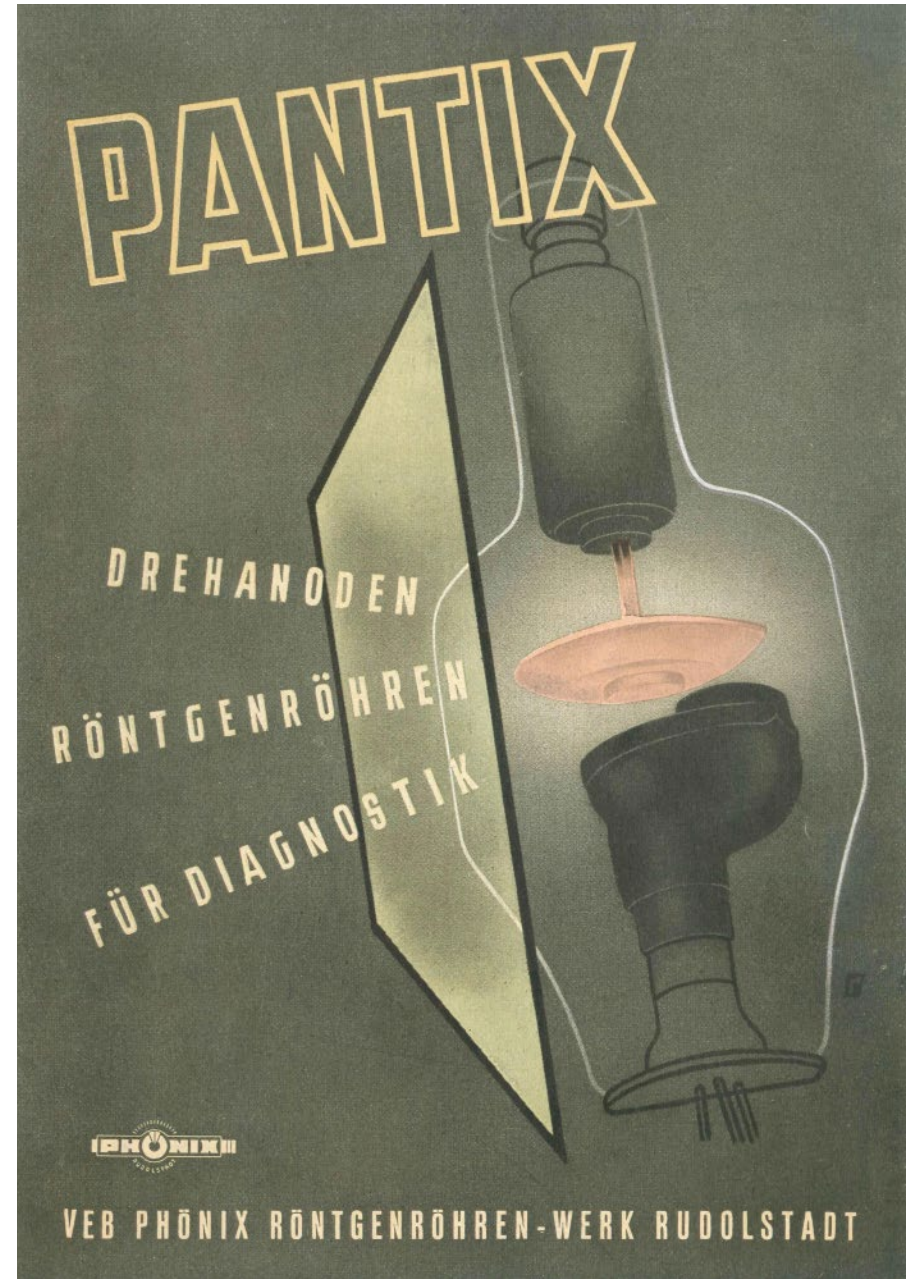
Drehanodenröhre Optitop 150/40/80-HC (Fertigung ab 1996)



Rotglühender Anodenteller mit gelb leuchtender Brennfleckbahn (2019)



Zeichnung einer ölgekühlten Pantix-Drehanodenröhre von Alfred Ungelenks Hand (Januar 1950)

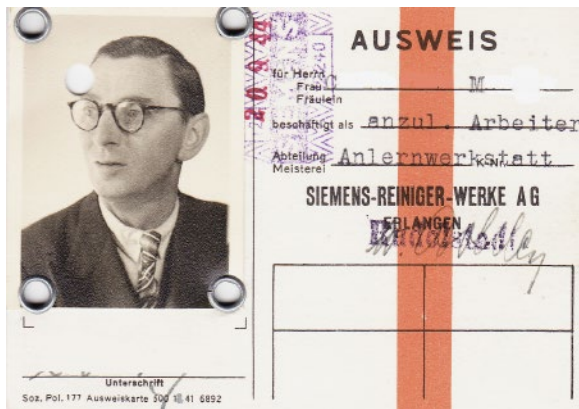


Katalog für die neue Pantix-Ölröhre (nach 1951)

Krieg und Frieden

Engpässe, Operation „Rosalie“ und das „ausgeräumte“ Röhrenwerk

Im Jahre 1937 ging es der Belegschaft des Rudolstädter Werks wirtschaftlich so gut wie nie zuvor. Die Auftragsbücher waren voll – sogar zu voll, um alle Bestellungen termingerecht zu liefern. Doch von nun an verschlechterten sich die Bedingungen im Reich und im Werk zusehends. Die Nationalsozialisten betrieben unverhohlenen aggressive Politik, ein Krieg wurde immer wahrscheinlicher. Zahlreiche Arbeiter, Angestellte und Mitglieder der Betriebsführung mussten Militärdienst leisten. Auch Alfred Ungelenk, zu dieser Zeit Werkleiter und Stellvertreter des Betriebsführers Max Anderlohr, wurde ab Sommer 1938 mehrmals zu Wehrübungen einberufen.



Als Oberleutnant einer Nachrichten-Kompanie nahm Ungelenk im September 1939 am Einmarsch in Polen teil; im darauffolgenden Januar wurde er aus der Wehrmacht entlassen und für die Siemens-Reinger-Werke als „unabkömmlich“ eingestuft, kurze Zeit später dennoch erneut eingezogen und im Oktober 1942 schließlich endgültig freigestellt.

Auch der Rohstoffmangel machte dem Werk zu schaffen. Bereits vor Kriegsbeginn beschloss Max Anderlohr, die Produktion auf die dringendsten Rückstände zu reduzieren. Mit der später folgenden Einstufung der Röhrenproduktion als „kriegswichtig“ erhielt die Rudolstädter Fabrik zwar Vorrang bei der Zuteilung von Material, dennoch verschärfte sich die Lage von Jahr zu Jahr. „Die Rohstoffbeschaffung ist mitunter nicht gerade leicht gewesen“, fasste der Werksbericht im April 1944 beinahe euphemistisch zusammen. „Einige Lieferanten wurden total ausgebombt, sodass eine Materialbeschaffung von anderer Seite erforderlich war.“ Lieferzeiten von bis zu ein- einhalb Jahren mussten in Kauf genommen werden, Sendungen waren im völlig überlasteten Güterverkehr bisweilen monatelang unterwegs. Trotz der widrigen Umstände stellten die Rudolstädter im Zweiten Weltkrieg mehr Röntgenröhren pro Monat her als je zuvor, durchschnittlich etwa 900 Stück. Möglich wurde dies vor allem aus zwei Gründen:

Werksausweis des dänischen Zwangsarbeiters
C. M. (September 1944)

Zum einen war die Angebotspalette auf eine kleine Auswahl an Röhrentypen beschränkt worden, zum anderem hatte sich die Zahl der Arbeiter im Vergleich zur Vorkriegszeit fast verdreifacht. Etwa 630 Frauen und Männer – unter ihnen rund 50 Zwangsarbeiter aus 12 europäischen Ländern – produzierten im Jahre 1944 rund 10.800 Röntgenröhren.

Im Sommer 1944 erreichte der Krieg Rudolstadt schließlich unmittelbar. Als im Juli rund 120 Fliegerbomben in der Nähe des Werks einschlugen, gingen glücklicherweise nur einige Fensterscheiben zu Bruch. Doch von nun an häuften sich die Fliegeralarme und die Arbeit musste wieder und wieder für längere Zeit unterbrochen werden. Die Betriebsleitung beschloss, die Produktion in die Felsenkeller unter die Heidecksburg zu verlagern. Die Planungen für „Rosalie“, so der Deckname der Operation, begannen sofort; das Ausweichwerk wurde aber nie fertiggestellt. Denn am Ostersonntag, den 1. April 1945, früher als von vielen erwartet, marschierten die Amerikaner in Thüringen ein. Als zwei Tage später erste Verbände Gotha erreichten, beschloss die Betriebsleitung um Alfred Ungelenk, das Werk stillzulegen. Fast die gesamte männliche Belegschaft musste in den „Volkssturm“ eintreten, in dem „waffenfähige Männer im Alter von 16 bis 60 Jahren“ die Truppen der Wehrmacht stärken sollten.

Plan für die Ausweichfertigung in den Felsenkellern unter der Heidecksburg (Januar 1945)



Mitarbeiterin beim Biegen von Glasröhren (Anfang 1940er Jahre)



Eine deutsche Panzer-Division sprengte die Saale-Brücke, besetzte das stillgelegte Röhrenwerk, zog kurz darauf wieder ab und nahm dabei den einzigen Werks-LKW mit. Ungelenk verließ am 12. April 1945 als letzter Mitarbeiter die Fabrik, bezog als Mitglied des Volkssturms einen Beobachtungsposten nahe der Saale, wurde dort am Mittag des 13. April schwer verwundet und rettete sich über die zerstörte Saale-Brücke in die Innenstadt. Nach seiner Entlassung aus dem Lazarett in Apolda, am 6. Juli 1945, wollte Ungelenk, wie gehabt, seinen Posten als Werkleiter einnehmen – doch während der Zeit seiner Genesung hatten sich die Ereignisse in Rudolstadt überschlagen.

Am 5. Juli 1945, einen Tag vor Ungelenks Heimkehr, rückten sowjetische Truppen in Rudolstadt ein und übernahmen Thüringen wie vereinbart als Besatzungszone von den Amerikanern. Einige Maschinen und Werksanlagen befanden sich derweil auf dem Weg nach Erlangen, um sie, mit Hilfe der Amerikaner, vor der Roten Armee in Sicherheit zu bringen. Im Werk beseitigten die Mitarbeiter die Schäden und begannen mit dem Wiederaufbau der Fertigung, doch am 20. Juli hielten sie einen Brief des Rudolstädter Landrats in den Händen, der mit folgenden Worten

begann: „Hiermit beschlagnahme ich Ihr Werk mit allen Einrichtungen sowie Halb- und Fertigfabrikaten. Ich verpflichte Sie, Waren nur mit Genehmigung der Militärkommandantur oder des Landrats abzugeben.“ Von nun an war die Belegschaft fast ausschließlich mit Reparationslieferungen an die Sowjetunion beschäftigt.

Alfred Ungelenk konnte dabei nicht helfen, denn er war, wie einige andere Mitglieder der Betriebsführung, im Sommer 1945 von der Roten Armee verhaftet worden. Von den kommenden Umwälzungen im Röhrenwerk erfuhr Ungelenk erst, als er drei Jahre später aus der Haft entlassen wurde: Am 20. Oktober 1945 beschloss die Betriebsvollversammlung einstimmig, „unter Führung des von der russischen Militärkommandantur und vom Herrn Landrat bestätigten Betriebsausschusses, den von ihr bereits faktisch übernommenen Betrieb der SRW in seinem ganzen Umfange mit Grundstücken, Gebäuden, Anlagen, Inventar und Umlaufvermögen an die Stadt Rudolstadt zu übergeben.“ Der Betrieb firmierte „mit sofortiger Wirkung“ unter dem Namen „Vakuumröhren Rudolstadt – Medizinische und technische Röhren.“

Ab November 1946 wurde, wie sich der Mitarbeiter Gerhardt Weiß erinnerte, das Röhrenwerk „ausgeräumt.“ Kranke und Frauen wurden entlassen, „die Gesunden und Lehrlinge“ verpackten „alle Maschinen, Anlagen, Werkzeuge und Zeichnungen wetterfest in vorgefertigte Holzbehältnisse,“ um sie für den Abtransport in die Sowjetunion vorzubereiten. „Danach wurden bei ständiger Bewachung die verpackten Kisten wochen- und monatelang bei jedem Wetter auf Blechen von LKWs über die Straßen auf den Güterbahnhof gezogen.“ Die Demontage war im März 1947 abgeschlossen; im Mai schickte der thüringische Innenminister den offiziellen Enteignungsbescheid an die Siemens-Reiniger-Werke. Das Röhrenwerk firmierte nun wieder unter historischem Namen, zumindest teilweise: „Phönix Röntgenröhrenfabrik, vormals Siemens-Reiniger-Werke, Landeseigener Betrieb, Rudolstadt/Thüringen.“ Der SRW-Geschäftsbericht 1946/47 fasste die Lage – wie sie sich augenscheinlich unwiderruflich darstellte – relativ lakonisch in einem Satz zusammen: „Damit war der endgültige Ausfall dieser für unser Unternehmen unentbehrlichen Produktionsstätte besiegelt.“

Verpflichtung der leitenden Mitarbeiter des Röhrenwerkes gegenüber der russischen Besatzung zur gewissenhaften Demontage des Werkes (1946)

Verpflichtung.

Ich Endunterzeichneter

verbürge mich gegenüber der Russischen Technischen Kommission für die Demontierung des Betriebes der Siemens-Reiniger-Werke in Rudolstadt dafür, daß mir die technischen Bedingungen, Forderungen und Fristen für die Erieditung der Demontierung der Einrichtung, ihrer technischen Vollständigkeit und der Werkzeuge, sowie für ihren Schutz und ihre Bewahrung vor Rost und Bruch bei der Verpackung und beim Transport bekannt sind.

Ich verpflichte mich, diese Bedingungen selber zu erfüllen und ihre strenge Erfüllung auch von den mir unterstellten Mitarbeitern, die bei der Demontierung, Konservierung, Verpackung und beim Transport der Einrichtung und der Werkzeuge mitarbeiten, zu verlangen.

Ich bin auch unterrichtet, daß ich mich wegen Verletzung dieser Vorschriften und wegen durch meine Schuld entstandenen Bruchs oder Beschädigung vor den Sowjetischen Gesetzen werde verantworten müssen.

Rudolstadt, den

Franz WECHSUNG
Fritz HINSCHING
Hans FRANK
Erich KIESEWETTER
Doktor Adalbert ETZRODT
Gerhard SCHMIDT
And. Jacobi

Подписка.

Я, нижеподписавшийся

выдал настоящую подписку Русской Технической Комиссии по демонтажу завода фирмы Siemens-Reiniger-Werke в г.Рудол-штатде в том, что мне известны техни-ческие условия, требования и сроки вы-полнения работ по демонтажу оборудова-ния и инструмента, о защите его и сохранении от коррозии и поломки при упаковке и транспортировке.

Я обязуюсь лично сам выполнять эти условия и требовать их строгого выпол-нения от подчиненных мне работников, работающих на демонтаж, консервации, упаковке и транспортировке оборудова-ния и инструмента оборудования-завода.

Я также предупредил о том, что за на-рушение этих правил и обнаружение по-ломки или порчи по моей вине, буду от-вечать по Советским законам.

Г.Рудольштат,

Франц ВЕХСУНГ
Фриц ХИНСИНГ
Ханс ФРАНК
Эрих КИЗЕВЕТТЕР
доктор Адальберт ЭТРОДТ
Герхард ШМИДТ
Руд. Якоби

M.LÄNDER:THÜ
-6. MAI 1947

Enteignungsbescheid

Siemens-Reiniger-Werke A-G, Rudolstadt

In Durchführung des Befehls 124 der Sowjet-Militär-Administration wurde ihr Ver-mögen mit folgender Begründung unter Sequester gestellt:

Ihr Betrieb gehört zum Siemens-Konzern

Die Sequesterkommissionen, in welchen alle Demokratischen Parteien und Organisa-tionen vertreten sind, haben nach eingehender Prüfung des Sachverhaltes durch einstim-migen Beschluß festgestellt, daß die Voraussetzungen für eine Enteignung gegeben sind. Durch Befehl des Chefs der Sowjet-Militär-Administration Nr. 94 sind die sequestrierten Vermögen in den Besitz und zur Verfügung des Landes Thüringen übergeben worden.

In Durchführung dieses Befehls ist ihr Vermögen in das Eigentum des Landes Thüringen übergegangen.

Weimar, den 10. Mai 1947

Der Vorsitzende der Landeskommission zur Durchführung der Befehle 124/128
THÜRINGEN

Römer
Mitglied des Innern




Enteignungsurkunde des Landes Thüringen vom 10. Mai 1947

Getrennte Wege

Doppelter Neuaufbau nach dem Zweiten Weltkrieg

Das Rudolstädter Werk war für Siemens scheinbar auf ewig verloren. In Erlangen sollte daher ein neues Röhrenwerk entstehen, das die Fertigung in Rudolstadt vollständig ersetzt. Der Bau begann im Jahre 1947 mit Hilfe einiger Rudolstädter, unter

ihnen Arno Sperschneider, der nach amerikanischer Kriegsgefangenschaft kurze Zeit ohne Arbeitsstelle in Münster lebte. Im Mai 1947 erhielt Sperschneider ein Stellenangebot von den Siemens-Reiniger-Werken, um, wie er sich später erinnerte, als Versuchsglasbläser dabei zu helfen, „wieder ein Röntgenröhrenwerk aufzubauen, so ähnlich wie unser Rudolstädter Werk war.“ Auch Alfred Ungelenk sollte einige Jahre

später Teil der Erlanger Röhrenmannschaft werden. Nach drei Jahren Kriegsgefangenschaft arbeitete Ungelenk zunächst als Entwickler im Rudolstädter Phoenix-Werk, im Jahre 1951 entschied er sich jedoch zur Flucht und wurde, auf Vermittlung Max Anderlohrs, Oberbeamter der SRW-Röhrenfertigung in Erlangen. Als das Erlanger Röhrenwerk schließlich im Jahre 1956 fertiggestellt wurde, war es dem Rudolstädter Werk an Größe und Fertigungskapazität tatsächlich sehr ähnlich.



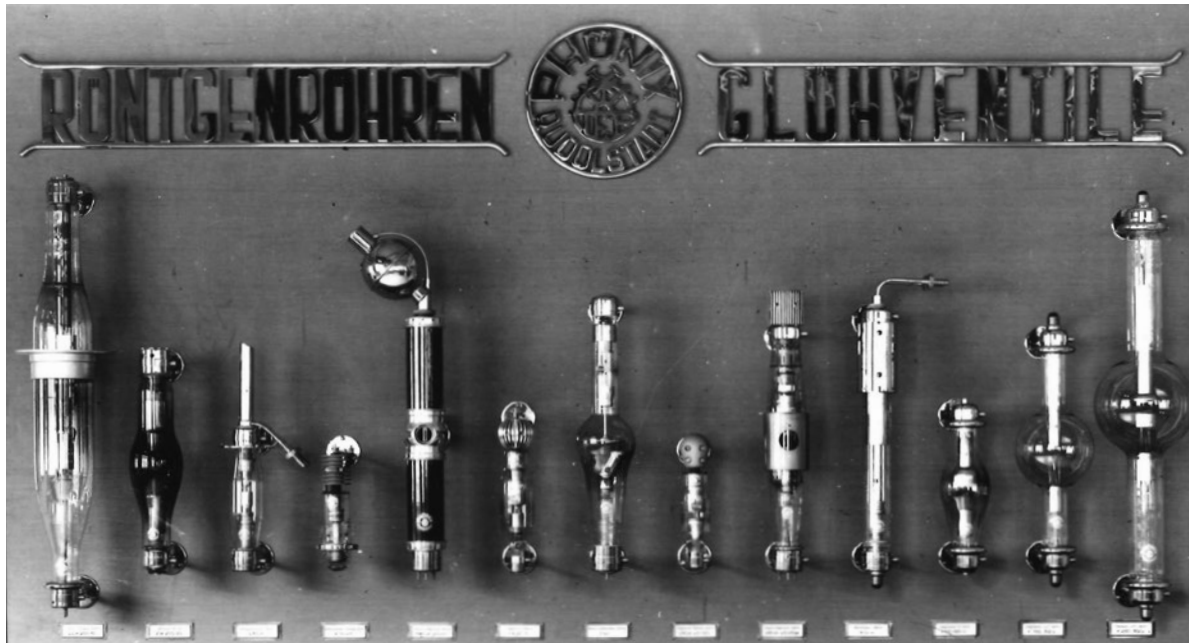
Alfred Ungelenk nach seiner Rückkehr aus der dreijährigen Haft in Buchenwald (August 1948)



Das neue Röhrenwerk der SRW in Erlangen (1957)

In Rudolstadt stand die Belegschaft im März 1947 in leeren Werkshallen. Nahezu alle Maschinen und Hilfsmittel befanden sich, als Teil der geforderten Reparationszahlungen, auf dem Weg in die Sowjetunion. Doch sofort nach der Demontage machten sich die Mitarbeiter an die Wiederherstellung ihres Werks. Sie beschafften aus einer ehemaligen, ausgebrannten Torpedofabrik marode Werkzeuge und Maschinen, die bei einem Brand der Fabrik teilweise beschädigt worden waren und danach zwei Jahre lang im Freien gestanden hatten. Bereits im September 1947 war das Werk so gut in Schuss, dass die Mitarbeiter wieder Röntgenröhren herstellen konnten, wenn auch zunächst noch mit einigen Leerläufen und Ausfällen. Die kritischen Jahre waren überstanden, die Normalität kehrte nach und nach zurück. Ab 1948 konnten im Werk wieder Lehrlinge ausgebildet werden, rund zwanzig Auszubildende pro Jahr.





Ausstellung des VEB Phönix bei der Prager Messe (1950)

Im gleichen Jahr nahm die Phönix Röntgenröhrenfabrik erstmals nach dem Krieg an einer Ausstellung teil, doch „ganz allgemein muss gesagt werden“, fasste der Werkbericht des Landeseigenen Betriebs (LEB) die Erfahrungen auf der Leipziger Frühjahrsmesse zusammen, „dass die Gestaltung der LEB-Ausstellung sehr viele Wünsche offen ließ.“ Als die Rudolstädter den für sie vorgesehenen Stand erreichten, mussten sie feststellen, dass „der gesamte LEB-Stand einen recht verbauten Eindruck machte und dass besonders unser Stand äußerst ungünstig in der Ecke lag und kaum beachtet werden würde.“ Die Handwerkerarbeiten waren zu Beginn der Messe abgeschlossen, „es lag aber der ganze Abfall und Dreck noch in den Ständen, sodass die ersten Messebesucher sich über Berge von Dreck hinwegbewegen mussten.“

Trotz der widrigen Umstände war die Messe von Bedeutung: Es kamen Kontakte zu Interessenten und ausländischen Handelsvertretern zustande, die sich in den folgenden Jahren als nützlich erwiesen haben, denn ab Anfang der 1950er Jahre wurde das Rudolstädter Werk schrittweise zum alleinigen Röntgenröhrenhersteller der DDR ausgebaut. Bereits der erste Fünfjahresplan sah eine Produktionssteigerung um 150 Prozent vor. Mit den Jahren wurde das Werk Schritt um Schritt erweitert, unter anderem um Neubauten wie die 400-Kilovolt-Anlage und das Hochvolthaus, das ab 1955 bei der Entwicklung neuer Röhrentypen genutzt wurde. Die ebenfalls ausgebaute Entwicklungsstelle konstruierte in den 1950er Jahren 61 neue Röhrentypen, ab Mitte des Jahrzehnts zunehmend auch Modelle zur Material-



Vorsatzblatt des neuen Katalogs mit der Firmenmarke (1951)

prüfung und für andere nicht-medizinische Anwendungen. Zu den wichtigsten Neuentwicklungen dieser Zeit zählten die ölbetriebene Version der Pantix-Drehanodenröhre, einige auf den Betrieb in Dental-Röntgengeräten optimierte Kleinst-Röhren und spezielle Drehanodenröhren für die sogenannte Hartstrahltechnik, mit der sich bei Röntgenuntersuchungen unterschiedliche Gewebearten in einer einzigen Aufnahme darstellen lassen.

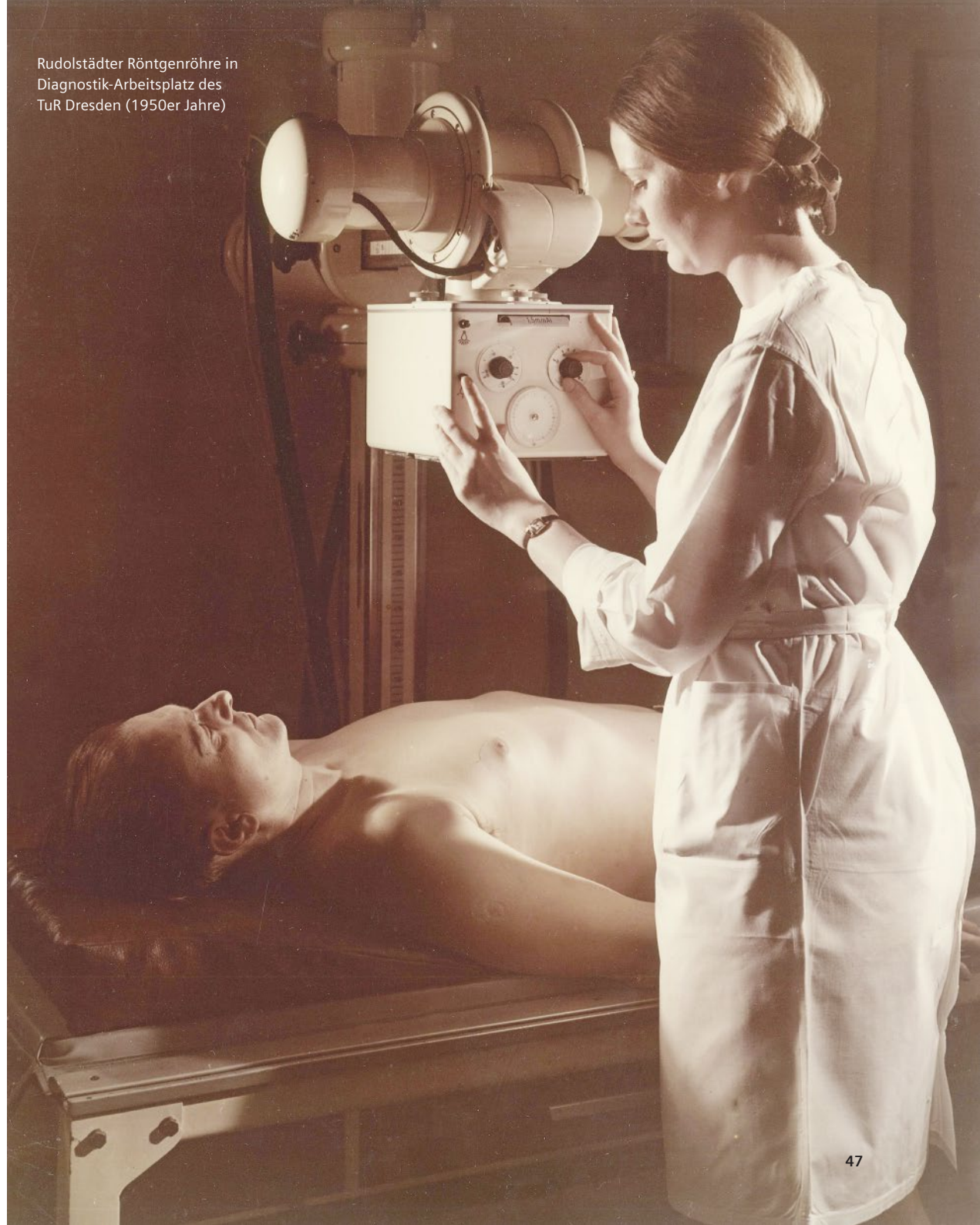
Das Rudolstädter Werk trägt Mitte der 1950er Jahre die Verantwortung für die gesamte Röntgenröhrenentwicklung in der Deutschen Demokratischen Republik. Die Produktion des „VEB Radiologie Gera“ war im Jahre 1951, zusammen mit Teilen der Belegschaft, von der Phönix übernommen worden.

Auch der „VEB Werk für Fernmeldewesen Berlin“ stellte die Produktion von Röntgenröhren ein und überführte sie im Jahre 1952 nach Rudolstadt. In gegenseitiger Abstimmung mit dem größten Abnehmer von Röntgenröhren in der DDR, dem „VEB Transformatoren- und Röntgenwerk Dresden (TuR)“, entwickelten die Rudolstädter neue Röhrentypen. Auch über die Landesgrenzen hinweg wurden zahlreiche Kontakte geknüpft, unter anderem in die Volksrepublik Ungarn und in die Tschechoslowakische Sozialistische Republik (CSSR). Als im Jahre 1953 die Firma „Otto Kiesewetter und Co. Rudolstadt“ Konkurs anmelden musste und Kiesewetter in den Westen floh, übernahm das Röhrenwerk Rudolstadt schließlich auch dieses Unternehmen – das zweite seines ehemaligen Gründers. Mit all diesen Übernahmen und Verlagerungen nach Rudolstadt ist die Belegschaft des Werks im Laufe dieser Zeit beträchtlich gewachsen: Arbeiteten im Jahre 1947 noch 180 Mitarbeiter am Wiederaufbau des Werks, entwickelten und produzierten im Jahre 1954 mehr als doppelt so viele Menschen – 365 an der Zahl – allerlei Röhrentypen für das ganze Land.



Hochvolthaus kurz nach der Fertigstellung (1950er Jahre)

Rudolstädter Röntgenröhre in
Diagnostik-Arbeitsplatz des
TuR Dresden (1950er Jahre)



Und was wurde aus Otto Kiese Wetter?

Sebastian Dög

Otto Max Willy Kiese Wetter wurde am 12.07.1889 im thüringischen Großbreitenbach geboren. Sein Vater war Porzellanschmelzer. Nach seiner Schulzeit erlernte Otto das Handwerk des Glasbläfers, welches ihn in verschiedene Metropolen Europas, wie z. B. Paris, Wien, Hamburg oder Frankfurt verschlug. Dabei arbeitete er für verschiedene Firmen wie C.H.F. Müller in Hamburg oder für die Veifa-Werke in Frankfurt.

Von 1914-1917 leistete er seinen Militärdienst im ersten Weltkrieg ab und war an der Westfront im Einsatz. Am direkten Kampfgeschehen war er jedoch nicht beteiligt: Kiese Wetter war Funker und hatte die Aufgabe, Nachrichten innerhalb des Heeres zu übermitteln. Bei „einem längeren Fernsprecher- und Funkerlehrgang“ in Laon, im Herbst 1916, lernte er Alfred Ungelenk kennen. Zwischen den beiden Männern entwickelte sich eine Freundschaft. Im

Jahr 1917 jedoch ging Kiese Wetter nach Berlin, um dort für Siemens & Halske Senderöhren zu fertigen. Die Produktion von Senderöhren war kriegswichtig, da diese zur Datenübermittlung gebraucht wurden. Nach dem Umsturz in Berlin reiste Kiese Wetter im November 1918 zurück in seine thüringische Heimat. Dort begegnete er am 25. Dezember 1918 in Rudolstadt erneut Alfred Ungelenk.

Kiese Wetter, der durch seine Arbeit viel Erfahrung als Glasbläser

gesammelt hatte, schlug Ungelenk die gemeinsame Fertigung von Röntgenröhren vor. Nach dem Krieg gab es tausende Verletzte und Kriegsinvaliden, in vielen Krankenhäusern herrschte Knappheit an medizinischen Röntgenröhren. Deshalb war sich Kiese Wetter ziemlich sicher, Erfolg mit einem gemeinsamen Unternehmen zu erzielen, obwohl Ungelenk bis dato keinerlei Erfahrungen mit Röntgenröhrentechnik gesammelt hatte. Sie gründeten am 1. Januar 1919 ihre gemeinsame Firma Ungelenk & Kiese Wetter, und Kiese Wetter ging im März erneut für einen Monat zu den Veifa-Werken nach Frankfurt. Danach nahmen Ungelenk & Kiese Wetter Versuche mit der Fertigung von Glühkathodenröhren für die Veifa-Werke auf und stellten im Oktober 1919 die ersten funktionsfähigen Röhren fertig. Daraufhin erteilten die Veifa-Werke den Auftrag zur Serienfertigung der Glühkathodenröhren in Rudolstadt. Am 1. September 1920 wurde unter Beteiligung der Veifa-Werke die neue „Phönix GmbH Glastechnische Werkstätten“ gegründet. Ungelenk und Kiese Wetter wurden Geschäftsführer. Da Kiese Wetter in dieser Position nicht mehr die Freiheiten besaß, die er als Mitbegründer der zuvor unabhängigen Firma Ungelenk & Kiese Wetter gehabt hatte, war er unzufrieden. Daher verließ er die Phönix GmbH im Jahr 1922. Im selben Jahr heiratete er Liesbeth Schilling, die Tochter eines Rudolstädter Gastwirts. Phönix wurde zur AG umgewandelt und 1923 bewarb sich Kiese Wetter um eine Stelle als Repräsentant der Phönix AG in



Fabrikgebäude am Mittelweg (Aufnahme von 1936, im Hintergrund die heute noch erhaltene Direktorenvilla)

Argentinien. Im Jahr 1924 war er dort kurzfristig als Leiter der Fertigung für Thermoskannen angestellt.

Kiesewetter wollte sich wieder selbstständig machen und gründete 1925 erneut einen Röntgenröhrenfertigungsbetrieb in Rudolstadt: die Otto Kiesewetter und Co. Er produzierte nun auf eigene Faust Röntgenröhren in der Weimarischen Straße 1 in Rudolstadt. Ihr Konzept war es, ähnliche Röhren wie die der Konkurrenz zu bauen, um diese dann zu wesentlich geringeren Preisen anzubieten. Dadurch schaffte es die Firma, sich dauerhaft zu etablieren. Ab 1932 wohnte Kiesewetter zusammen mit seiner Frau in der Georgstraße 10 in Rudolstadt. Otto, der ein sehr geschäftstüchtiger Unternehmer war, produzierte sogar während des Zweiten Weltkrieges weiter

Röntgenröhren. Da die SRW Rudolstadt den behördlich geforderten Produktionszahlen nicht nachkommen konnten, suchten sie Hilfe bei ihrem Konkurrenten Kiesewetter, der über das nötige Wissen zur Fertigung von SRW-Röntgenröhren verfügte. So baute Kiesewetter & Co. ab 1942 verschiedene Modelle als Auftragsfertigung. Als der Kreisrat Kiesewetter ein Grundstück auf dem Gelände der ehemaligen Torpedowerft am Mittelweg 35 (heute Oststraße) zur kostenfreien Nutzung überließ, zog die Firma Kiesewetter & Co. im Jahr 1947 dorthin um. Alfred Ungelenk arbeitete kurzzeitig bei seinem ehemaligen Geschäftspartner und half dabei die neue Fabrik einzurichten. Kiesewetter und seine Frau wohnten sogar auf dem Firmengelände in einer kleinen, zweistöckigen Direktionsvilla.

Auch dort fertigte man Röntgenröhren, die in Aufbau und Eigenschaften denen der Siemens-Reiniger-Werke entsprechen sollten. Um 1950 kam es dann zum Rechtsstreit, da Kiesewetter verschiedene Bezeichnungen des VEB Phönix beim Bau seiner eigenen Röhren für SRW-Apparate übernommen hatte. Phönix hatte zwar nach dem Zweiten Weltkrieg keine Verbindungen zu den SRW mehr, wollte jedoch in seinen Röhrenkennzeichnungen nicht durch die Konkurrenz kopiert werden und Verwechslungen mit Otto Kiesewetter & Co. vermeiden. Für das Kiesewetter durch die Bodenreform 1947 kostenlos übereignete Gelände forderte der Staat dann im Jahr 1951 rückwirkende Pachtzahlungen. Zusätzlich wurden enorme Steuerforderungen für die Kiesewetter und Co. erhoben. Dies trieb deren Firma 1953 in die Insolvenz. Kurz danach wurden dessen Reste durch den VEB Phönix Röntgenröhrenwerk Rudolstadt übernommen. Kiesewetter sah sich in einer ausweglosen Situation, da ihm klar war, dass er in der damaligen DDR als Unternehmer keine Chance auf Selbständigkeit und Unabhängigkeit hatte. Gemeinsam mit seiner Frau floh er um 1955 in die Bundesrepublik Deutschland. Dort, in Edingen am Kaiserstuhl, baute Kiesewetter noch einmal eine Röntgenröhrenfertigung namens Otto Kiesewetter & Co. auf. 1960 ging diese ebenfalls in Konkurs und Kiesewetter verstarb wenig später, nach kurzer schwerere Krankheit, mit 71 Jahren. Sein langjähriger Wegbegleiter Alfred Ungelenk würdigte Kiesewetters Leben mit den Worten:

„55 Jahre seines Lebens hatte er sich mit der Entwicklung und Herstellung von Röntgenröhren herumgeschlagen. Ehre seinem Andenken!“



Deckblatt eines Katalogs von Otto Kiesewetter & Co. (vor 1950)



Oval-Fokus-Röhre nach Kiesewetter (Auszug aus einem Katalog vor 1950)

Rörix erobert die Welt

Röntgenröhren auf Spitzenniveau und „krasse“ Auswirkungen auf das Werk

Rund 15 Jahre nach der Demontage war das Werk weit leistungsfähiger als je zuvor. Zwischen 1947 und 1962 hat sich die Produktion verdreifacht, knapp 82 Prozent der hergestellten Röhrentypen waren Neuentwicklungen. Die Mitarbeiter reichten innerhalb von zehn Jahren 883 sogenannte Neuerervorschläge ein, mit denen sie zahlreiche Abläufe verbessern und die Arbeit im Werk erleichtern konnten. Die Röhren aus Rudolstadt erhielten in den 1960er Jahren zahlreiche Preise und Auszeichnungen, unter

anderem das Qualitätszeichen „Q“ vom „Amt für Messwesen, Standardisierung und Warenprüfung“. Von Stillstand war auch weiterhin keine Spur, im Gegenteil. Die „Voraussetzungen für eine planmäßige Erfüllung des Volkswirtschaftsplanes“ der DDR mussten geschaffen werden, was vor allem gezielter Planung und Abstimmung mit den anderen Volkseigenen Betrieben und anderen Staaten des Ostblocks bedurfte. Typenbezeichnungen wurden standardisiert, gemeinsame Entwicklungen geplant und Erfahrungen mit Röntgenfirmen in Ländern wie der UdSSR, der CSSR und Polen ausgetauscht. Der VEB Röhrenwerk Rudolstadt – der Name „Phönix“ war

1961 aus der Firmenbezeichnung gestrichen worden – exportierte in den 1960er Jahren rund 70 Prozent seiner Waren in die Länder des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW). Nicht nur die Firma wurde umbenannt, auch ihr zentrales Erzeugnis erhielt 1961 einen neuen und einprägsamen Namen: Alle Röntgenröhren aus Rudolstadt trugen von da an jahrzehntelang den Markennamen „Rörix“. Die wichtigsten Abnahmeländer waren zunächst die Volksrepublik Ungarn und die Sowjetunion, doch rund 10 Jahre später sollten Rörix-Röntgenröhren in mehr als 30 Ländern auf fünf Kontinenten im Einsatz sein.

Die Rudolstädter Röhren für die Röntgendiagnostik waren bereits Anfang der 1960er Jahre wieder „Spitzenerzeugnisse auf dem Weltmarkt“, wie das interne Dokument „Weltniveau“ im Juli 1960 zusammenfasste; doch das Werk hatte immer wieder mit äußeren Einflüssen zu kämpfen, die es den Mitarbeitern erschwerten, die Produktionsziele einzuhalten. Material war chronisch knapp, und manchmal machte auch das Wetter Kapriolen. „Wenn wir zum Ende des Jahres 1962 zum Ausdruck bringen konnten, dass der Betriebsablauf wieder glatt und ohne Produktionseinbrüche bzw. Rückschläge rollte, so hat das Jahr 1963 diese Linie unterbrochen“, hieß es im Betriebsbericht dieses Jahres. Vor allem „die langanhaltende Frostperiode wirkte sich besonders krass aus“ und führte zu erheblichen Störungen, da das Werk dadurch unter anderem mit der Strom- und Gasversorgung zu kämpfen hatte.

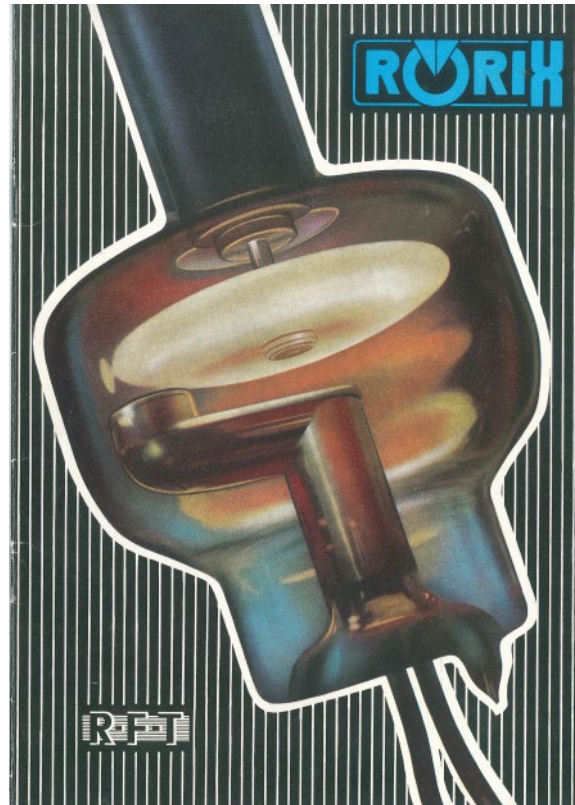


Servicestelle für Grobstrukturapparate (um 1965)



Montage von Schweranoden (1960er Jahre)

Titelseite eines
Katalogs mit der
Rörlix-Marke
(1960er Jahre)



Wahrscheinlich auch deshalb wurden die Elektro-, Gas- und Wasseranlagen des Werks Mitte der 1960er Jahre erneuert und erweitert. Bedeutende Werksanlagen und Abteilungen sind ebenfalls zu dieser Zeit entstanden: die Sauerstoffanlage wurde vergrößert, die Galvanik ausgebaut, Gas-Abfüllstationen wurden eingerichtet und das Betriebslabor für Senderöhren gegründet. Außerdem wurde eine Servicestelle für in der DDR betriebene Grobstrukturapparate aufgebaut, in der die Rudolstädter Mitarbeiter alle importierten Röntngengeneratoren warteten und bei Bedarf Ersatzröhren einbauten. Mit dem Werk wuchs auch die Anzahl der Röhrentypen und sonstigen Erzeugnisse. In das Produktionsprogramm wurden unter anderem Therapiehauben für die Grenzstrahlen- und Oberflächen-therapie, Starter für Leuchtstoffröhren und sogar Röntgenröhren für Gepäckprüfgeräte an Flughäfen aufgenommen. Zu den wichtigsten Neuentwicklungen dieser Jahre zählen die 15 Millimeter schmalen Therapie-Hohlkathodenröhren zur Körperhöhlenbestrahlung und Feinstrukturröhren in ölgefüllter Haube, die in der zerstörungsfreien Materialprüfung zum Einsatz kamen.

Nach dem Zweiten Weltkrieg gingen die Rudolstädter – wie viele andere Betriebe und Werke – wegen der allgemeinen Produktions-, Material- und Transportschwierigkeiten gezwungenermaßen dazu über, viele der Teile, die vorher von Zulieferern bezogen wurden, in der eigenen Werkstatt herzustellen. Gemeinhin ist die Eigenproduktion solcher Teile relativ zeitaufwendig und unwirtschaftlich. In der allgemein

stabileren wirtschaftlichen Lage der 1960er Jahre konnte der VEB Röhrenwerk Rudolstadt die Herstellung vieler Einzelteile wieder an Spezialbetriebe übergeben, was zunächst vor allem genutzt wurde, wenn bestimmte Teile in großen Stückzahlen produziert werden mussten. Senderöhrenkolben zum Beispiel bezogen die Rudolstädter aus dem VEB Spezialglaswerk Einheit Weißwasser, Sockel für Empfänger-röhren aus dem VEB Radiozubehör Dorfhain.

Auch die ehemaligen Rudolstädter, die nach dem Zweiten Weltkrieg in ganz Deutschland verteilt waren und nun im Erlanger Röhrenwerk arbeiteten,

's geht nischt über Rudelschadt

Wer von Erlangen nach Berlin mit dem D-Zug fährt, kann gleich hinter Saalfeld noch einmal eine Haltestelle im schönen Saaletal sehen: Rudolstadt. Blickt man da hinaus, so liegt linksbündig im gepoeselten Langenstraß und hochmügend die Heidelebung und rechts, gleich hinter Brück und Straßpark, die „Phönix“-Fabrik. Ich habe es sich, dort auszusagen und gerade von Erlangen her kann das sehr viele Herren unseres Hauses, weil dort in jener „Phönix“ die Röntgenröhrenwerk der SRW lag. Hier wurde in sehr bescheidenen Anfängen, in der Stützungsphase, das begründet, was sich später zu

dem man in einen Neubau zu denken hatte, der dann auch im Saalegrund, am Eingang des Ortsteils Cumbach aufgeführt wurde. Dazu kam damals als wesentliche Voraussetzung eine Erlanger Gruppe hinzu, die des Physiker Dr. Wölfl und einige niedrige Glasbläser aus Goschütz einbrachte. In Erlangen hatte man früher beim alten Krund, lernen können, wie man Kristallglas baut, aber nach dem ersten Weltkrieg hatte RGS die Fertigung wieder aufgegeben. Als die INAG viele einschlägige Firmen zusammenfaßte, wurde die Erlanger Gruppe mit dem Rudolstädter Unternehmen zusammengefasst und



Unter ehemaligen Röhrenwerk zur Cumbach hin gesehen. Im Hintergrund sieht man Schloß Pöhlberg.

einem weltberühmten Unternehmen auszuwachsen. Zunächst waren die Herren Ungelenk und Kieseewetter, die sich von einem Weltkrieg her kannten und sich gegenseitlich eines Tausendjährigen indischen Dörfchen Möbels wieder mafien, von der brennen Frage bewußt: Was nun? Gewissens fühlten sie ein Beschäftigt, zunächst Röntgenröhren zu reparieren. Der Glasbläser kannte die Materie und der Ingenieur organisierte an. Er war sein eigener Mechaniker und Polierer, Buchhalter und Packer – immerhin gab es aber etwas zu tun.

Nachdem das mittelalterliche Erbe nahezu aufgebraucht war, fügte er ein Glasprodukt, daß die „Firma“ mit den Verfa-Werken in Frankfurt, also mit Dessauer und Krens, in Verbindung kam. Von dort bezogen sie neue Aufgaben und Aufträge und auch soviel Unterstützung, daß die Strumpfgewinn bald zu klein wurde und das Unternehmen in der Röhrenfabrik Anker-Sozialbaukastenfabrik Räume mieten mußten. Nun wurden schon einige neue Glaskörpermechaniker und Gläsererzieher ge- baut und 1923 war man wieder so weit,

führte fortan den stolzen Namen „Phönix“, an den mythischen Vogel erinnert, der sich aus der Asche erhebt. In nächster Nähe hatte man das wichtigste Werkstoff, das Glas. Zunächst hauptsächlich vom Thüringer Wald her, später auch aus Jena, von Schott und Genssler. Der Wald ist ein altes her Glasprodukt- zern. Der Sachmann dieser Leute war der Wald und was darinnen kreucht und fliecht. Der Wald lieferte den „Wald-fischer“ alles zum feinsten Tüchlein und es wurde dort viel – und sogar sehr gut – gesungen.

Wenn der Winter alles tief eingeschneit hatte, wurde in jedem Haus Glas geblasen: Christbaumkerzen, Gläser, gläserne Blumen, Vasen, Thermometer, ja sogar künstliche Augen. Nach Anbruch der wärmeren Jahreszeit zogen dann die Glasbläser mit den Ergebnissen ihrer Win- tarbeit in den Hüttenhöfen hinaus ins Land und brachten den kältesten Ertrag als Lebensunterhalt nach Hause. Von die-

sem Thüringer Glasvölkchen kamen viele geschickte und tüchtige junge Menschen nach Rudolstadt in das Werk. Schon 1928 mußte abermals gebaut werden. Inzwi- schen hatte auch die Röntgenröhrenfabrik von Saalfeld aufgehört zu bestehen und war- teils nach Erlangen und teils nach Rudol- stadt, das alles die Apparate von SRW mit Röhren versorgte, verlagert worden. Nach dem allgemeinen Krisenjahre von 1930 bis 1933 ging es dann in strengem Wachstum weiter: vom 1929 kam die Maßstab-Kristalle, 1930 die Dünnschicht-Prüfung, darüber wurde schon fleißig an einer Drehmaschine gearbeitet, die aber erst nach 1933 zu brauchbaren Stücken ausweilte. Am Erlanger waren inzwischen ungefähr zwanzig Leute in Rudolstadt beschäftigt, die auch den Kern des Bayervereins bil- deten, der in enger freundschaftlicher Be- ziehung mit der altberühmten Münchner Leuchtenfabrik gar manches stolze Fein feierte. Aber auch die Kameradschaftsbünde der „Phönixler“ waren weiterhin beständig.

Das heitere Leben endete, als der zweite Weltkrieg begann. Die Fabrik wurde und hatte vor allem durch eine 1940 vom SAH-Küchlerwerk übernommene Zwer- fertigung immer größeren Umfang ange- nommen und war auch für die Ausrichtung der Samstagsvereine zu kriegsgeprägter Be- deutung herangereift. Bis zu 600 Leute wurden hier beschäftigt. Noch 1944 konnte planmäßig gearbeitet werden, aber ab 1943 wurde Rudolstadt täglich von an- oder abfliegenden Bombenangriffen bedrückt und die Arbeit praktisch lahmgelegt. Das Werk wurde dreimal von direkten Luft- angriffen betroffen, am schwersten im No- vember 1944, als ein, von einem großen Verbund abgeworfener Angriff offenbar- lich dem Werk galt. Zum Glück blieb es nur beim Sachschaden. Am Freitag, dem 13. April 1945, riefen die Amerikaner in Rudolstadt ein.

Wie sich in einem notentstandenen Amieson- haufen alle Kräfte für den Neuaufbau sammelte, so begann auch hier nach und nach wieder ein mühevoller Neuaufbau. Die Arbeit lief vor allem durch die Sprengung der Saaleböcke, die nach unserer Gasleitung repariert hatte. Nach der Über- nahme des Gebietes durch die Russen, wurden viele Kräfte versprengt, die sich dann nach Erlangen wandten und hier eine neue Arbeits- und Heimatstätte fan- den. Seither sind in Erlangen die ehe- maligen Rudolstädter nicht müßig gewes- sen und sie haben wieder fleißig Röhren erfunden. Darf man sich erlauben: Unseren Gedanken über schreiben noch ein- mal zurück zu jenen Zeiten in Rudolstadt, die für manche von uns die besten Jahre seines Lebens bedeuten. Eine schöne Erinnerung: 's geht doch nischt über Rudol- stadt! ...

SRW-Hauspost-Artikel „'s geht doch nischt über Rudelschadt“ (März 1961)

„sind seither nicht müßig gewesen und haben wieder fleißig Röhren gebaut.“ In einem gemein- samen Artikel in der SRW-Mitarbeiterzeitschrift bewunderten sie Anfang der 1960er Jahre den Neuaufbau in ihrer alten Heimat, so gut es geht, aus der Ferne. Sie freuten sich sehr, dass sie in Erlangen „eine neue Arbeits- und Heimstätte fanden“, dennoch schweiften ihre Gedanken „noch oft zurück zu jenen Zeiten in Rudolstadt, die für manche von uns die besten Jahre seines Lebens bedeuten. Eine schöne Erinnerung: 's geht doch nischt über Rudelschadt.“

Die Pflichten des „Arbeitskollektivs“

Konsumgüter für die DDR, neue Kontakte zu Siemens und Arbeitsweihen für die Lehrlinge

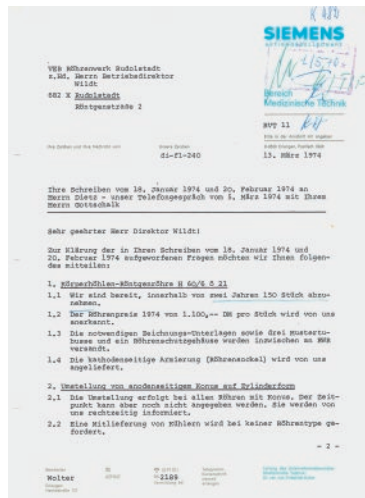
Ein halbes Jahrhundert nachdem Alfred Ungelenk und Otto Kiesewetter die erste Rudolstädter Röntgenröhre zum Strahlen brachten, produzierten die Mitarbeiter der Firma rund 300 verschiedene, vor Ort entwickelte Röhrentypen. Jede dieser Röhren trug den Charakter einer Einzelanfertigung, denn die Herstellung erforderte viel handwerkliches und glasbläserisches Geschick. Die Rudolstädter formten die Elektroden der Röhren aus hochreinen,

vakuumgeschmolzenen Materialien wie Kupfer, Stahl, Nickel und Wolfram. Nur wenige Arbeitsschritte waren zu dieser Zeit automatisiert. Zu den hunderten Röntgenröhrentypen kamen im Laufe der Zeit einige außerordentliche Produkte hinzu – denn laut einer Verpflichtung, die die Staatsführung der DDR auf einem Parteitag der SED beschlossen hatte, musste das Werk auch „zur Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Konsumgütern beitragen.“

Das Rudolstädter „Arbeitskollektiv“ – wie die Mitarbeiter zu DDR-Zeiten in den Werksberichten oft genannt wurden – entwickelte und fertigte

ab 1969 sogenannte Selen-Fotozellen. Diese lichtempfindlichen Bauteile wurden jahrzehntelang in Fotoapparaten und wissenschaftlichen Geräten eingesetzt, um Licht in elektrische Spannung umzuwandeln. Die im VEB Röhrenwerk Rudolstadt produzierten Selenzellen deckten den gesamten Bedarf der DDR ab, zu den wichtigen Abnehmern zählte unter anderem der VEB Carl Zeiss in Jena. Mit Anlaufschwierigkeiten hatte die nach Rudolstadt verlegte Herstellung der Laufwerke für den Kassettenrecorder „SONETT“ und den Radio-Kassettenrecorder „anett“ zu kämpfen, „da wir mit rund 20 kleineren und größeren Betrieben kooperieren mussten und diese Kooperationsbeziehungen liefen nicht immer reibungslos.“ Der Werksbericht des Jahres 1972 stellte Besserung in Aussicht: „Mit großer Intensität sind jedoch die Arbeiter und Ingenieure des Betriebs dabei, diese Schwierigkeiten zu meistern, um auch in dem Produktionsbereich „Laufwerke“ den Forderungen von Regierung und Partei nachzukommen.“

Ab Ende der 1960er Jahre wurden auch wieder „hochindustrialisierte kapitalistische Länder mit den Röntgenröhren des VEB Rudolstadt versorgt.“ Ein „Reisekader“, bestehend aus fünf Rudolstädter Mitarbeitern, sollte Kontakte in Länder des „NSW“ (Nicht-Sozialistischer Wirtschaftsraum) aufbauen und pflegen. „Vor Antritt einer Reise in das NSW erfolgt“, laut Statuten, „jeweils die individuelle Belehrung der Reisekader durch den Betriebsdirektor.“ Die bevorstehenden Auslandsreisen mussten vier Monate vor Jahresbeginn zur Diskussion vorgelegt werden.



Bestellung der ersten Körperhöhlen-Röhren für Siemens (März 1974)



Fertigung von Kassettenlaufwerken (1975)



Abteilung für Fotoelektronik (um 1970)



Bei erfolgreicher Genehmigung sollte „der Reisekader die im Betrieb vorhandenen Länderinformationen des zu bereisenden Landes studieren, um über die Gepflogenheiten, Umgangsformen, Währungsfragen informiert zu sein.“ Die Mitarbeiter reisten, allein oder zu zweit, in westliche Städte wie Paris, Mailand und Tokio – und zur ehemaligen Besitzerin Siemens nach Erlangen. Horst Saalman, der Leiter der Rudolstädter Entwicklungsabteilung, führte im Juni 1969 die ersten Sondierungsgespräche. Siemens bestellte zunächst verschiedene Röhrentypen als Ersatzteile für ältere Siemens-Röntgenapparate. Fünf Jahre später vereinbarten die Rudolstädter mit den Erlangern, die Zusammenarbeit zu festigen und auszubauen. Siemens beauftragte den VEB Röhrenwerk Rudolstadt mit der Fertigung einer Körperhöhlenröhre und lieferte den dazu passenden Röhrensockel aus Erlangen. Gleichzeitig übernahmen die Rudolstädter den Bau einer Siemens-Dentalröhre, die noch heute im Schwesterwerk Wuxi produziert wird.

Zuhause in Rudolstadt mussten die Lehrlinge des Werks laut staatlichem „Jugendförderungsplan“ derweil an wehrsportlichen Wettkämpfen,



Umzug mit Werks-LKW (1970er Jahre)

Discoabenden und „im Rahmen der betrieblichen Urlaubsplanung“ an Lehrlingszeltlagern teilnehmen. Wichtiger Bestandteil des Plans war „die ständige Förderung der politischen und ideologischen Selbstständigkeit im Denken und Handeln der Jugendlichen durch Analyse und reales Einschätzen des Entwicklungsstandes.“ Der Buchbestand der Werksbibliothek musste ergänzt werden, um „den wachsenden geistig-kulturellen Bedürfnissen der Jugend“ gerecht zu werden. Nach bestandener Prüfung erhielten die Lehrlinge Zeugnisse und „Arbeitsweihen“. Die Förderung junger Menschen ging aus „von dem Grundsatz: jeder junge Arbeiter, Lehrling und Ingenieur – ein Rationalisator und Erfinder.“

Die Lehrlinge dieser Tage kamen nicht nur aus Rudolstadt und Umgebung, dem Röhrenwerk wurde im Jahre 1969 auch „eine größere Gruppe vietnamesischer Freunde zu Ausbildung zugeteilt.“ Im Rahmen der Sozialistischen Bruderhilfe begannen 24 Lehrlinge aus Nord-Vietnam im Röhrenwerk die Grundausbildung „Metall“. Um eine gute Betreuung und Ausbildung zu gewährleisten, sei es, laut Protokoll der Planungssitzungen aus dem Jahre 1968, „zweckmäßig, die Vietnamesen geschlossen unterzubringen.“ Die Rudolstädter mieteten eigens für diesen Zweck ein Ferienhaus für Kinder und Erwachsene im Kreis Rudolstadt: die „Pfeffermühle“ in Naundorf. Der über drei Jahre laufende Mietvertrag räumte dem Werk das Recht ein, die Pfeffermühle nach den Bedürfnissen der Vietnamesen umzubauen und zu erweitern. Um den Ausbau des Heims zu planen, wurde „dem Kollegen Schmidt, Hauptmechaniker im Röhrenwerk, eine Mappe mit entsprechenden Unterlagen und Zeichnungen übergeben.“ Was genau umgebaut werden sollte, geht aus dem Protokoll nicht hervor; sicher ist jedoch, dass die Angestellten der Pfeffermühle, „Frau Kramer“ und das „Ehepaar Huster“, vom Röhrenwerk „arbeitsvertraglich



Werkserweiterungen der 1960er und 1970er Jahre, in der Bildmitte das neue Endfertigungsgebäude (erbaut 1977–79)

übernommen und ganztätig beschäftigt wurden“, um die vietnamesischen Azubis zu versorgen.

In den sozialistischen Ländern wurden Volkseigene Betriebe, die beispielsweise ähnliche Produkte herstellen und verwandte Forschungen betreiben, zu konzernartigen Gruppen zusammengeschlossen, den sogenannten Kombinat. Der VEB Röhrenwerk Rudolstadt gehörte ab 1970 zunächst zum Kombinat

VEB Funkwerk Erfurt, ab 1978 schließlich zum VEB Kombinat Mikroelektronik. Auch in diesen Jahren wurde das Werk regelmäßig modernisiert und erweitert. Der Hauptteil der alten Scheunengebäude, die schon vor 1923 auf dem Werksgelände standen, wurde 1976 abgerissen und durch den Bau für die Medienversorgung ersetzt, der Neubau für die Endfertigung von Röntgenröhren ist zwischen 1977 und 1979 entstanden.

Zukunftspläne

Von der rigorosen Planwirtschaft in den freien Markt

1,75 Millionen Quadratmeter Röntgenfilm, eine Fläche, etwa so groß wie 240 durchschnittliche Fußballfelder, wurde im Jahre 1980 in der DDR für medizinische Untersuchungen genutzt. Jeder Quadratzentimeter davon – oder zumindest fast jeder, denn wahrscheinlich standen in einigen

wenigen Praxen noch sehr alte Anlagen aus dem Ausland – wurde mit einer Röntgenröhre aus Rudolstadt belichtet. Im Laufe des Jahrzehnts bauten die Rudolstädter auch den Export weiter aus, bis sie ihre Erzeugnisse schließlich in 56 Länder rund um den Globus verschickten. Einer der wichtigsten Handelspartner saß rund 170 Kilometer entfernt, im fränkischen Erlangen: Siemens UB Med, wie die damalige Firmenbezeichnung Siemens

Unternehmensbereich Medizinische Technik abgekürzt wurde, ließ ab 1981 auch Premium-Drehanodenröhren in Rudolstadt fertigen. Mit Aufträgen in Höhe von zwei Millionen Deutsche Mark trug Siemens zur Bilanz des Rudolstädter Röntgenwerks bei, das in den 1980er Jahren die höchsten Umsätze seiner bisherigen Geschichte erzielte.

Besuch einer chinesischen Delegation im Werk (Oktober 1988)



Vorstellung der gittergesteuerten Drehanodenröhre P 125/20 G, Auftragsfertigung der Siemens AG (ca. 1982)

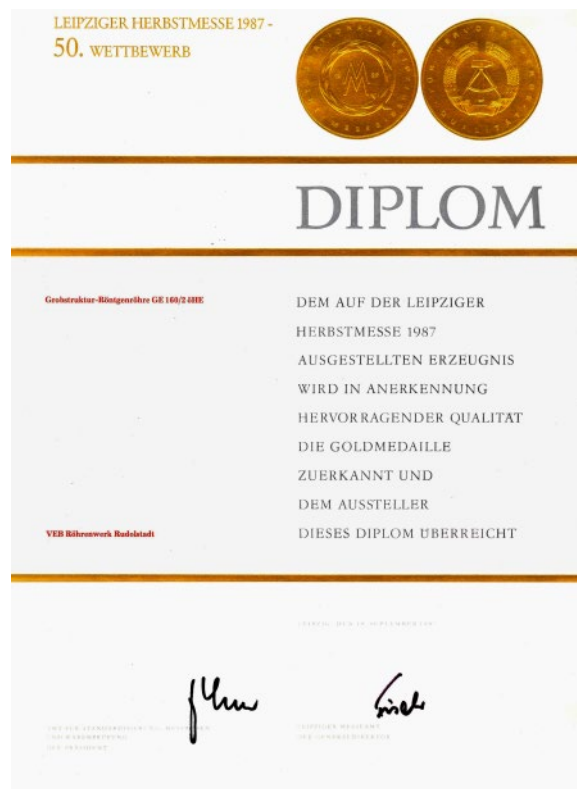
Zu dieser Zeit eroberte eine noch junge Technik die Kliniken und Praxen der westlichen Staaten: Die Computertomographie (CT) setzt ebenfalls auf Röntgentechnik, stellt das Innere des Patienten jedoch nicht auf einem Röntgenfilm, sondern Schicht für Schicht am Bildschirm dar. Bereits die ersten Geräte der 1970er Jahre machten Details aus dem Körper sichtbar, die mit keinem anderen zeitgenössischen Verfahren zu erkennen waren. Im September 1979 beschlossen Experten der Gesundheitsministerien von DDR und Sowjetunion, gemeinsam einen Ganzkörper-Computertomographen zu entwickeln. In Rudolstadt sollten die Röhren und einige andere Komponenten entwickelt werden, doch erst 1985 wurden die technischen Spezifikationen festgelegt und die Ingenieure des Werks konnten mit der Entwicklung beginnen. Die Röhre sollte so hohe Anforderungen erfüllen, dass sie als Ersatzröhre für die in der DDR installierten Siemens SOMATOM-Computertomographen dienen konnte. Bei der Neuentwicklung eines CT-Scanners für die Länder des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe arbeiteten die Rudolstädter eng mit anderen Volkseigenen Betrieben der DDR zusammen. Der Röntgengenerator wurde zusammen mit dem TuR Dresden entwickelt, die Programmierung der komplizierten Datenverarbeitung übernahm der VEB Kombinat Robotron. Im Frühjahr 1989 schlossen die Rudolstädter Entwickler die Tests der ersten CT-Röhren ab – doch zum Bau des RGW-CT-Scanners sollte es nie kommen. Dazu gleich mehr.



In Rudolstadt entwickelte Hochleistungs-Drehanodenröhre für die Computertomographie (1989)

Die Computertechnik zog in diesen Jahren nicht nur in die Röntgenbildgebung ein, auch immer mehr Betriebe nutzen die neuartigen Rechner in Verwaltung, Produktion und Forschung. Der Plan „Zur Entwicklung der EDV im Röntgenwerk Rudolstadt bis 1985“ sah bereits im Jahre 1979 die „Verflechtung von EDV und Produktion“ vor. Computer sollten den „Mensch-Maschine-Dialog“ im Röhrenwerk verbessern, „das heißt, der Leiter oder Mitarbeiter kann sofort Daten in das laufende Programm eingeben, oder entsprechende Informationen aus dem Rechner abfordern.“ Die Mitarbeiter speicherten Daten zunächst auf Lochkarten, auf denen die Inhalte durch gestanzte Löcher in Reihen und Spalten codiert wurden. (Um heutzutage die Daten eines durchschnittlich langen MP3-Songs auf diese Art zu speichern, wären etwa 70.000 dieser Lochkarten nötig.) Im Laufe der Jahre kamen „Displaytechnik und Datenendplätze“ hinzu, ab 1987 verarbeitete ein Zentralrechner alle im Werk anfallenden Daten. Im betriebseigenen Computer-Kabinett, dem ersten im Kreis Rudolstadt, fanden regelmäßige Kurse für Mitarbeiter, Auszubildende und Schüler von Partnerschulen des Werks statt. Auch in der Produktion erleichterten computergesteuerte Anlagen die Arbeit, etwa der Belastungsautomat zur Prüfung von Drehanodenröhren oder ein vom „Jugendforscherkollektiv“ entwickeltes automatisiertes Lötkarussell.

Mitte 1989 lagen dem Werk detaillierte staatliche Anweisungen vor: die jährliche Stückzahl an Röntgenröhren sollte rigoros erhöht und der Export deutlich ausgeweitet werden. Zukunftspläne regelten Maßnahmen wie die Modernisierung des gesamten Betriebs und die Entwicklung neuer Röhren und Anlagen – doch an einem einzigen Abend im Herbst 1989 wurden all diese Vorgaben über den Haufen geworfen: der Fall der Berliner Mauer bedeutet das Ende der Deutschen Demokratischen Republik und



Diplom zur Goldmedaille für die Gepäckdurchleuchtungs-Röhre GE 160/24HE (1987)

brachte in der Folge sämtliche Staaten des Ostblocks ins Wanken. Die Planwirtschaft gehörte der Vergangenheit an, alle Betriebe standen vor einem Neuanfang. Kurz nachdem sich die erste Aufregung gelegt hatte, gründete Siemens in Erlangen das Team „Strategie Rudolstadt“. Die Situation wurde analysiert, mehrere denkbare Vorgehensweisen besprochen, die derzeitige Lage im Rudolstädter



Computertomograph SOMATOM, 1979

Röhrenwerk erörtert: „Rudolstadt muss sich erst dem Wettbewerb in der freien Marktwirtschaft stellen und sich anpassen, dabei könnte Rudolstadt von UB Med Unterstützung erhalten, z. B. Kredite und Verlagerungen.“ Bereits am 20. Dezember 1989, wenige Wochen nach dem Fall der Berliner Mauer, beschließen Rudolstädter und Erlanger eine Zusammenarbeit „zum gegenseitigen Nutzen.“



Zurück zu Siemens

Humor im großen Speisesaal und „die beste Belegschaft, die ich je hatte“

Nach der „Wende“ steckte das Röhrenwerk plötzlich in Schwierigkeiten. Die Aufträge aus den osteuropäischen Ländern gingen stark zurück, verzögerten sich oder wurden komplett und ersatzlos gestrichen. Auch im Werk selbst taten sich einige Baustellen auf: Die Röntgenröhren aus Rudolstadt gehörten zwar wissenschaftlich und technisch noch immer zur Weltspitze, doch viele Fertigungsmethoden und Arbeitsabläufe waren weit von westlichen Standards entfernt. Der VEB Röhrenwerk Rudolstadt musste – wie tausende andere Volkseigene Betriebe – an die Grundsätze der Sozialen Marktwirtschaft angepasst werden. Der eigens dafür gegründeten „Anstalt zur

treuhänderischen Verwaltung des Volkseigentums“ kam die Aufgabe zu, die „Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu sichern.“ Die Treuhandanstalt wandelte das Röhrenwerk in eine Kapitalgesellschaft um und fungierte zunächst als alleiniger Gesellschafter. Als die Suche nach Unterstützern der „Röhrenwerk GmbH Rudolstadt“ offiziell begann, waren Siemens und die Rudolstädter bereits einen Schritt weiter.

Im April 1990 hatte das Team „Strategie Rudolstadt“ beschlossen, „Rudolstadt zu unterstützen und als Zulieferer verstärkt zu nutzen.“ Auch eine Übernahme des Werks wurde diskutiert, doch „zu viele Fragen sind noch offen und können zur Zeit auch nicht beantwortet werden.“ Unter anderem stand

schon seit längerem die Möglichkeit im Raum, im rund 17 Kilometer von Erlangen entfernten Forchheim ein neues Röhrenwerk „auf der grünen Wiese“ zu bauen, um die Erlanger Fertigung zu entlasten. Ein solcher Neubau hätte über Jahre hinweg deutlich weniger Investitionen erfordert, als zur Sanierung des Rudolstädter Werks nötig waren. Doch mehr als 70 Jahre Erfahrung, die Qualifikation der Rudolstädter Mitarbeiter und nicht zuletzt die gemeinsame Tradition sprachen klar für die „Alternative 1“ des Standortkonzepts: die schrittweise Verlagerung der Glas-Röntgenröhrenproduktion von Erlangen nach Rudolstadt. Zum 1. August 1991 übernahm Siemens das Rudolstädter Werk und gründete die „Siemens Röntgenwerk GmbH“; ein Jahr später wurde die GmbH schließlich aufgelöst, mit der Siemens AG verschmolzen und dem Unternehmensbereich Medizinische Technik zugeordnet.

An die erste Betriebsversammlung der Siemens Röntgenwerk GmbH kann sich der ein oder andere Rudolstädter sicher noch erinnern. Am 8. August 1991 um 14 Uhr versammelte sich die Belegschaft im großen Speisesaal. Der Landrat und der Vorstand



Luftbild des Werksgeländes (Oktober 1992)



Imagebroschüre der Röhrenwerk GmbH (1990)



Innenhof des Werksgeländes (März 1993)



Neue Galvanik-Anlagen (Februar 1992)

der Medizintechnik hielten Reden, und auch der neue Werkleiter, Gerd Kliemt, wollte seine Mitarbeiter offiziell im Hause Siemens willkommen heißen. Landrat und Vorstand hatten ihre Vorträge beendet – doch vom neuen Werkleiter weit und breit keine Spur. Kliemt war auf dem Weg von Erlangen nach Rudolstadt in mehrere Staus geraten, musste große Umleitungen in Kauf nehmen und hatte sich dabei auf den Rudolstädter Landstraßen verfahren. Als Gerd Kliemt schließlich um 15 Uhr im Speisesaal ankam, nahmen seine Mitarbeiter die Verspätung mit Humor. Seine Zeit in Rudolstadt entwickelte sich von da an schnell zu einer Erfolgsgeschichte. Kliemt leitete die Sanierung der Werks mit großem Elan, kannte bald alle Mitarbeiter des Werks mit Namen und aus seinen ursprünglich geplanten ein bis zwei Jahren in Rudolstadt wurden sieben.

Die Modernisierung des Betriebs stand an oberster Stelle der Rudolstädter Agenda. 1991 heizte das Werk ausschließlich mit Kohle, die auf einem Förderband vom Lager zum abbruchreifen Heizhaus gefahren wurde. Der große Fabrikschlot blies den schwarzen Kohlerauch anschließend in die Rudolstädter Luft.



Neues Endfertigungsgebäude kurz nach der Fertigstellung (1995)

Das Abwasser des Werks landete, mehr schlecht als recht gefiltert, über ein dickes Rohr in der nahen Saale. Zu den ersten Investitionen zählte die Umstellung von Braunkohle auf Erdgas und der Bau einer der modernsten Galvanik-Anlagen der Welt. Der Wasserverbrauch bei der Galvanisierung verringerte sich allein durch diese Anlage um rund 90 Prozent, der Abwasserkreislauf war von nun an geschlossen. Manch altes Gebäude wurde abgerissen, neue gebaut. Im Jahre 1992 nahm die neue Vorfertigung den Betrieb auf und die Auszubildenden bezogen ihre runderneuerte Lehrwerkstatt. Drei Jahre später zogen die Kollegen der Endfertigung in den 3.500 Quadratmeter großen Neubau mit modernster Reinraumtechnik und ergonomisch gestalteten Arbeitsplätzen.

Mit der Eröffnung der neuen Endfertigung kehrten auch die rund 60 Rudolstädter in ihre Heimat zurück, die sich in Erlangen mit der aktuellen Fertigungstechnik vertraut gemacht hatten. Die Produktion von Dental-Röhren und Spektroskopie-Strahlern war bereits in Rudolstadt angekommen, nun folgten die komplette Fertigungslinie für Drehanodenröhren



Besuch des Siemens-Vorstandsvorsitzenden Dr. Heinrich von Pierer in der Lehrwerkstatt (Juni 1999)

und der schrittweise Umzug der Endmontage. Über Jahre hinweg lief die Produktion an beiden Standorten parallel; ab 1997, nach Abschluss der Verlagerung, war Rudolstadt wieder der alleinige Hersteller aller Glasröhren von Siemens UB Med. Die jahrelangen enormen Investitionen in die Modernisierung des Werks, in Instandhaltung, Werkzeuge, Infrastruktur und neue Verfahren wie Laserschweißen, waren nun größtenteils abgeschlossen. Frank Neumann, Kliemts Nachfolger als Werkleiter, konnte im Geschäftsjahr 1998/99 verkünden, dass das Werk erstmals nach der Sanierung wieder die Gewinnzone erreichte. Seine Belegschaft – „die beste, die ich je hatte“ – produzierte zu dieser Zeit pro Jahr rund 6.000 Röntgenstrahler und zusätzlich etwa 1.500 Röntgenröhren ohne Gehäuse. „Mit der offiziellen Einweihung des neuen Werkzugangs von der Röntgenstraße aus zum Siemens Röntgenwerk haben wir symbolisch Abschied genommen von der alten Zeit und beenden nahezu die Umgestaltung unseres Betriebes“, mit diesen Worten eröffnete Frank Neumann am 1. August 2001 die Feierlichkeiten zum zehnjährigen Jubiläum der Übernahme durch Siemens.

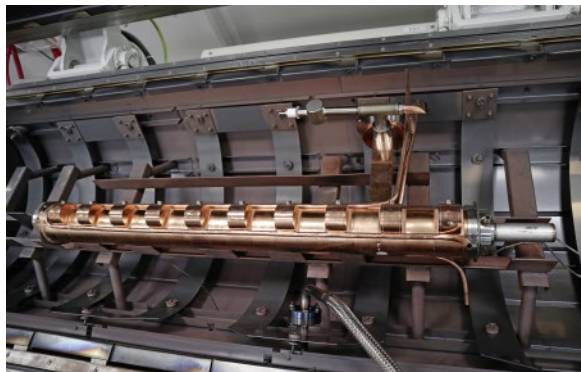


Neugestaltetes Werksgebiet (Juli 2003)

Auf der anderen Seite des Globus



Siemens X-Ray Vacuum Technology Ltd. Wuxi (um 2005)



Fertigung von Linearbeschleunigern (2011)

Rudolstädter Hilfe beim Aufbau des Schwesterwerks und die Entwicklung zum Technologie-Provider

Zur Jahrtausendwende sah das Werk, von der großen Saalebrücke aus betrachtet, noch genau so aus wie vor Beginn der Sanierungsarbeiten im Jahre 1991 – doch innerhalb der Werksmauern war praktisch nichts mehr wie zuvor. Die alten, über 50.000 Quadratmeter verteilten Produktionsmaschinen waren kompakten High-Tech-Anlagen gewichen, mit denen sich die Produktion auf rund 20.000 Quadratmeter Werkfläche konzentrieren ließ. Nicht nur der Platzbedarf war gesunken, die moderne Ausstattung reduzierte auch den Energiehunger des Werks um bis zu 95 Prozent und schonte die Umwelt. Der Wasserverbrauch etwa sank von rund 100 Kubikmetern auf rund 5 Kubikmeter pro Tag. Die Erfahrung mit dem Aufbau eines effizienten Röhrenwerks kam den Rudolstädtern zugute, als sie ab 2002 den Bau einer neuen Siemens-Fabrik auf der anderen Seite des Globus planten und betreuten.

Auf der Suche nach einem Ort, der Dreh- und Angelpunkt der Entwicklung und Produktion von Röntgenröhren in Asien werden sollte, wurde Siemens in einer ostchinesischen Wirtschaftsmetropole fündig. Die besagte Stadt gehörte in ihrer rund 3.000-jährigen Geschichte zu den Zentren des Zinnbergbaus in China, woraus sich auch ihr Name ableitete: Youxi, zu Deutsch, „hat Zinn“. Als die Zinnvorkommen schließlich erschöpft waren, erhielt die Stadt ihren

heutigen Namen, Wuxi, was übersetzt soviel heißt wie „hat kein Zinn“. Ab Oktober 2003 absolvierten einige zukünftige Kollegen aus Wuxi eine dreimonatige Ausbildung in Rudolstadt. Das Röhrenwerk in China war, mit Hilfe einiger Rudolstädter Spezialisten wie dem Entwicklungs- und Fertigungsleiter Manfred Apel, im Oktober 2004 betriebsbereit. Die „Siemens X-Ray Vacuum Technology Ltd. Wuxi“ startete die Fertigung von Röhren und Strahlern für die Computertomographie, Radiographie und Fluoroskopie für China und die Nachbarländer. Fabrikate für Fremdhersteller, beispielsweise Röntgenröhren für die Zahnmedizin und die Produktfamilie „RAY“, wurden von nun an in die ganze Welt geliefert. Noch heute arbeiten die Rudolstädter in Forschung und Entwicklung eng mit den Kollegen aus Wuxi zusammen.

Auch zuhause in Rudolstadt wurde zu dieser Zeit ein neues Hochtechnologiezentrum geplant. Das Röhrenwerk sollte aus den USA die Produktion von Linearbeschleunigern für die Krebstherapie übernehmen, das Partnerwerk im oberpfälzischen Kemnath war von nun an für die Komponentenherstellung und Gerätemontage zuständig. „Das Vorhaben passt sehr gut zu unseren Kernkompetenzen Vakuumtechnik, Elektrotechnik und Montage bzw. Prüfung“, erklärte Manfred Apel, der im Januar 2004 seinen neuen Posten als Rudolstädter Werkleiter antrat. „Für die Belegschaft ist das ein ganz neuer Anspruch. Wir werden unsere Personalstruktur ganz darauf einstellen.“ Eine neue Forschungsgruppe wurde



Linearbeschleuniger SILAC compact für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (2018)



gegründet, bestehend aus Rudolstädter Mitarbeitern, die auf die speziellen Anforderungen geschult wurden und neu eingestellten Experten wie einem Physiker und einem Hochfrequenztechniker. Im April 2006 nahmen 25 Mitarbeiter im Neubau ihre Arbeit auf. Der Bau war der erste im Hause Siemens, der mit dem sogenannten Sandwich-Verfahren errichtet wurde. Bisher waren Strahlen hauptsächlich durch Blei und Schwerbeton abgeschirmt worden; im Rudolstädter Kompetenzzentrum für Beschleunigertechnologie kamen erstmals mit Elektroofenschlacke befüllte Spannbetonplatten zum Einsatz. Der Strahlenschutz ist genauso wirkungsvoll wie mit Schwerbeton, das neue Material war aber nur etwa halb so teuer, ließ sich leichter verbauen und wäre sogar wiederverwendbar.

Mit dem in Rudolstadt entwickelten Linearbeschleuniger SILAC (Siemens Industrial Linear Accelerator) stieg Siemens im Jahre 2010 wieder in den Markt für zerstörungsfreie Werkstoffprüfgeräte ein. SILAC erzeugt hochenergetische Röntgenstrahlen, die etwa 30 Zentimeter tief in Stahl dringen können und in

der Materialprüfung oder bei Sicherheitsanwendungen eingesetzt werden. Neben dem SILAC konstruierten die Rudolstädter im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrtausends zahlreiche weitere High-Tech-Komponenten für Industrie und Medizin: Röntgendiffraktometer-Röhren, mit denen sich feinste Strukturen in Materialien untersuchen lassen, indem die Ablenkung von Röntgenstrahlen im Inneren der Substanz gemessen wird; Kleinströhren für Computertomographien oder Panoramaaufnahmen in der Zahnmedizin, kompakte Drehanodenröhren für mobile Anwendungen in der Chirurgie und viele andere Neuentwicklungen. Etwa drei Viertel der im Jahre 2010 hergestellten Produkte lieferten die Rudolstädter an die Medizintechnik und das Industriegeschäft des Hauses Siemens; ein Viertel der Aufträge entfiel auf das sogenannte OEM-Geschäft (Original Equipment Manufacturer), also Komponenten für Medizintechnikgeräte und Industrieprodukte anderer Hersteller. Das Röntgenwerk hatte sich innerhalb weniger Jahre zum Technologie-Provider für Vakuumkomponenten, Strahlenquellen und Zubehör entwickelt.



Produktion von Mammographieröhren (2014)

100 Jahre Siemens Healthineers Röntgenwerk Rudolstadt

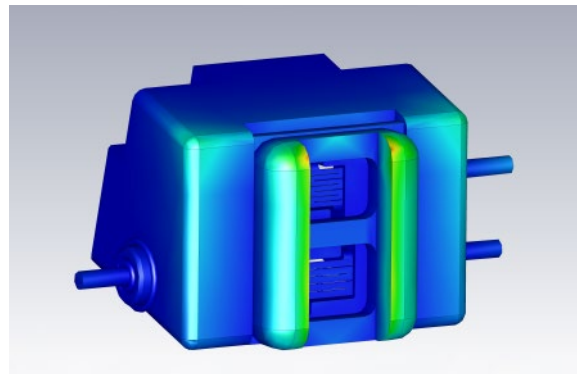
Hochtechnologie am Beginn einer neuen Epoche

Hundert Jahre nachdem Alfred Ungelenk und Otto Kieseewetter in der Rudolstädter Hinterhofwerkstatt ihre erste Röntgenröhre zum Strahlen brachten, gehört ihre Firma zu den weltweit führenden Hochtechnologie-Standorten der Medizintechnik. In der Geschichte des Werks haben die Mitarbeiter viele stürmische Zeiten erlebt; nach den „ausgeräumten“ Werkshallen in der Nachkriegszeit mussten sie den Betrieb sogar beinahe gänzlich neu aufbauen. Bei all den Turbulenzen und technischen Fortschritten hat sich eine Aufgabe im Werk auch nach 100 Jahren praktisch nicht verändert: Noch heute werden die Glaskolben der Röntgenröhren in Handarbeit „unter der Lampe“ gefertigt.



Roboterunterstütztes CNC-Bearbeitungszentrum für Rotoren

Seit etwa zehn Jahren spielt der Lean-Gedanke – die sogenannte „Schlanke Produktion“ – eine immer größere Rolle. Anhand der im Siemens Production System (SPS) und nachfolgend im Healthcare Performance System (HPS) beschriebenen Methoden und Vorgehensweisen werden die Produktionsprozesse schrittweise verbessert und optimiert, unter anderem im Glasbearbeitungszentrum und der Präzisionsmechanik-Fertigung. Bei der Bearbeitung schwer zerspanbarer Metalle helfen modernste Ultrakurzpulslaser sowie Messtechnik im Submikrometerbereich ($< 0,001$ mm) die stetig steigenden Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Bestehende Anlagen wie die Galvanik werden nach und nach bei laufendem Betrieb modernisiert. Die Industrie steht derzeit am Beginn einer neuen Epoche. Unter dem Schlagwort Industrie 4.0 werden Digitalisierung und Vernetzung in Forschung und Produktion immer



E-Feld-Berechnungen mittels CST Microwave Studio®

wichtiger. Intelligente Maschinen regeln den optimalen Produktionsablauf, die Mitarbeiter nutzen Informationen von Sensoren und Assistenzsystemen, etwa bei der Abstimmung der Herstellungsschritte oder beim Erstellen digitaler Modelle. Im Röhrenwerk Rudolstadt werden zum Beispiel Montagearbeitsplätze seit 2017 mittels Virtual Reality geplant und das Manufacturing Execution System (MES) überwacht zukünftig die Produktion, indem es eine Vielzahl von Daten online erfasst und auswertet. Digitale Simulationen helfen bei der Entwicklung neuer Produkte und verkürzen die Entwicklungsdauer. So lässt sich beispielsweise mit einem sogenannten „digitalen Zwilling“ simulieren, wie sich bestimmte Einflüsse und Betriebsbedingungen auf das Produkt auswirken. Die Rudolstädter Entwickler können dadurch heute zahlreiche Eigenschaften von Röntgenröhren berechnen und bewerten, ohne einen Prototyp zu bauen.

Unter dem Dach von Siemens Healthineers tragen die Rudolstädter zur Gestaltung der Medizintechnik von morgen bei. Im Röntgenwerk entstehen Vakuumkomponenten, Röntgenröhren und Röntgenstrahler – nahezu in jedem Röntgendiagnostik-Medizingerät von Siemens Healthineers kommt Rudolstädter Know-how zum Einsatz. Auch die langjährige Erfahrung rund um die Beschleunigertechnik macht sich das Werk bis heute zunutze: „Neben dem Onkologie-Ersatzteilgeschäft haben wir uns mit der Hochenergiestrahlungsquelle

SILAC ein solides zusätzliches Standbein aufgebaut“, erklärt Martin Andris, seit 2016 Leiter des Siemens Healthineers Röhrenwerks Rudolstadt. „Wir entwickeln den SILAC konsequent und innovativ nach dem Baukastenprinzip weiter.“ Durch diese Bauweise lässt sich der Linearbeschleuniger individuell an die Wünsche der Kunden anpassen und in verschiedene Anlagen-Designs integrieren. Das SILAC-System kann hochenergetische Strahlung erzeugen und wird heute weltweit in Industrie und Wissenschaft eingesetzt, beispielsweise zur Materialprüfung bei Flugzeugteilen und Windrädern oder beim Scannen von Fracht im Güterverkehr.

Die Geschichte des Siemens Healthineers Röntgenwerks Rudolstadt ist sorgfältig dokumentiert. Seit mittlerweile fast 100 Jahren sammeln die Mitarbeiter wertvolle Dokumente und pflegen eine große Auswahl technisch bedeutsamer Exponate. Die Sammlung im MedArchiv Rudolstadt umfasst zahlreiche historische Dokumente, Fotos, Bücher und Pläne, von handgeschriebenen Briefen Alfred Ungelenks und Otto Kiesewetters bis hin zu aktuellen Produktbroschüren der Rudolstädter Entwicklungen. Mehr als 500 Röntgenröhren, darunter sehr frühe kommerzielle Ionenröhren aus dem Jahre 1897 und das erste Modell der Pantix-Drehanodenröhre aus dem Jahre 1933, veranschaulichen die Entwicklung der Röntgentechnik und die wegweisenden Rudolstädter Beiträge zu diesem Fortschritt.



Ausstellung „50 Jahre Röntgenröhren aus Rudolstadt“ (1970)

Mitarbeiter und Gäste des Werks können einige der kostbarsten Röhren in einer Ausstellung besichtigen. Die Pflege der Tradition wird im Rudolstädter Röntgenwerk sicher auch weiterhin eine große Rolle spielen – denn, wie Johann Wolfgang von Goethe im 40 Kilometer von Rudolstadt entfernten Weimar schrieb:

„Das Beste, was wir von der Geschichte haben, ist der Enthusiasmus, den sie erregt.“

Blick in den Innenhof des Standortes (2018)



Impressum

Herausgeber

Siemens Healthcare GmbH
Henkestr. 127
91052 Erlangen
Deutschland

Konzeption

Marcel Michels

Autor

Ingo Zenger

Wir bedanken uns ganz herzlich bei unseren Gastautoren

Günter Dörfel
Anne Müller
Florian Kiuntke
Andreas Keller
Sebastian Dög

Abbildungsverzeichnis

S. 6, Abb. Gasentladungen, nach
W. H. Theodor Meyer: Beobachtungen
über das geschichtete elektrische
Licht (...); Berlin 1858

S.7, Röntgens Laboratorium,
Deutsches Röntgenmuseum in
Remscheid

S. 8, Müller-Unkel, Museum
Geißlerhaus, Neuhaus a. Rwg

S. 8, Fensterröhre, Museum
Geißlerhaus, Neuhaus a. Rwg

S.8, Ablichtung Kopierbucheintrag,
Günter Dörfel, Klaus Hübner,
Gottfried Landwehr: Hittorfsche
Vakuumröhren für Röntgen (...),
Berlin & Lichtenwalde 2003

S. 9, Zehnder: Roentgens Briefe an
Zehnder; Zürich, Leipzig und Stuttgart
1935, S. 56

S. 10, Fischperlen, Foto Dörfel

S. 10, Spektralröhre, Foto Dörfel

S.11, Glashütte Gundelach,
Gasmuseum Gehlberg

S. 11, Geißler, Museum Geißlerhaus,
Neuhaus a. Rwg

S. 12, Abb. Röhre aus US-Patent
US000001170247A

S. 12, Abb. Röhre C.H.F. Müller,
Albers-Schönberg: Die Röntgentechnik;
Hamburg 1909

S. 14, Abb. Lilienfeldröhre, Broschüre
„Lilienfeld-Zusatz-Röntgeneinrichtung“
von Koch&Sterzel

S.15, Coolidge, miSci, Museum of
Innovation & Science, Schenectady,
NY, USA

S. 16, Abb. Coolidge-Diode aus
US Patent US000001203495A

S. 35, Zeichnung Experimentieröhre,
Keller

S. 36, Zeichnung Drehanoden-
konstruktion, Keller

S. 36, Abb. aus Druckschrift
C.H.F. Müller

S. 48, Fabrikgebäude am Mittelweg,
Stadtarchiv Rudolstadt, II/99-3
Fotografien Mittelweg 35

© Siemens Healthcare GmbH, 2019
Alle Rechte vorbehalten

Siemens Healthineers Headquarters

Siemens Healthcare GmbH
Henkestr. 127
91052 Erlangen, Germany
Phone: +49 9131 84-0
siemens-healthineers.com

**Siemens Healthineers
Historical Institute**

Gebbertstr. 1
91052 Erlangen, Germany
Phone: +49 9131 84-5442
siemens.de/medmuseum