

Dieter Böhne

Warum strahlt die RD2Md ?

Mehrere Röhrensammler fanden unabhängig voneinander, sowohl mit professionellen, als auch mit selbstgebaute Zählern, daß die RD2Md einen radioaktiven Strahler enthält.

Wie stark? Kein Grund, die Röhre aus der vordersten Reihe der Glasvitrine zu entfernen: In 25cm Abstand ist die zusätzliche Dosisleistung gerade so hoch wie die, die durch die Umgebungsstrahlung hervorgerufen wird. Oder: Sie strahlt etwa soviel wie unsere Flugzeuginstrumente. Übrigens: Wenn letztere heute nicht mehr im Dunkeln leuchten, dann nicht weil das Radium zerfallen wäre, es hat immerhin eine Halbwertszeit von 1600 Jahren, sondern weil der Fluoreszenzstoff durch Strahlenschäden völlig taub geworden ist.

Die RD2Md ist ein Vielschlitzen-Magneton, wie es seit der Erfindung von Hull seit 1928 im Lehrbuch steht. Es macht 400mW zwischen $\lambda=9$ und 11cm. Es hat einen internen Lecherleitungsresonator, kann aber durch einen externen, kapazitiv festgekoppelten Lecher-Resonator im angegebenen Frequenzbereich gezogen werden. Durch die Anodenspannung ist die Röhre gut frequenzmodulierbar. Zusammen mit Schwesterröhren in be-



nachbarten Frequenzbereichen (die überhaupt nicht strahlen) wurde die Röhre, lange vor ihrem legendären Einsatz im letzten Krieg als Senderöhre für Richtfunkstrecken entwickelt. Ihr legendärer Einsatz war als Störsender (Roland) gegen das englische H2S Radargerät (Rotterdam Gerät) und als

Oszillator für den Radarwarnempfänger Korfu, übrigens eine besondere Rarität unter den Sammlern.

Bei der Detektivarbeit, warum die Röhre strahlt, muß man zuerst den damaligen Kenntnisstand berücksichtigen:

- a) Es gab vier natürliche radioaktive Strahler, man kannte ein Dutzend ihrer Zerfallsprodukte, die dann ebenfalls strahlen. Heute kann man tausende künstlich herstellen. Keines der damaligen oder heutigen radioaktiven Elemente hätte als Röhrenbaumaterial eine gesuchte Eigenschaft.
- b) Man war auch nicht sensibel gegenüber ionisierender Strahlung. Also wenn ein Werkstoff nur den geringsten technischen Vorteil versprach, so wählte man ihn. Im übrigen: Damals war Strahlung von der Medizin-Physik her immer gut (ein katastrophaler Irrtum unseres frühen Jahrhunderts).

Es ist heute sehr einfach, einen radioaktiven γ -Strahler durch Aufnahme des Spektrums zu identifizieren: Man läßt die Probe hinreichend lange unter einem Halbleiterzähler in einer Bleiabschirmung. Die Signale des Zählers werden nach der Energie der γ -Quanten sortiert und nach ihrer Häufigkeit zu einem Linienspektrum aufaddiert. Der Computer sieht in einer Bibliothek von Linien nach und entscheidet messerscharf: dies ist Thorium! Unsere Meßtechniker hatten an diesem Thoriumpräparat ihre besondere Freude:

es enthielt alle "Töchter", so wie im Lehrbuch. Thorium zerfällt nicht knallbum und ist dann ruhig. Thorium zerfällt über eine Kette von 10 ebenfalls radioaktiven Isotopen der geringfügig leichteren Elemente, bis es beim stabilen Blei angelangt ist. Diese vielen Tochterelemente haben Siedepunkte, die unterhalb der Schmelztemperatur des Thoriums liegen und verflüchtigen sich daher bei der Erschmelzung des Thoriumerzes. Erst nach einigen Jahrzehnten stellt sich wieder ein Konzentrationsgleichgewicht der Tochterstrahler her. Im Reagenzschrank der Chemiker ist offenbar nur selten eine Thoriumprobe so alt geworden, wie unsere RD2Md. Man muß noch hinzufügen, und hier wird unsere Glaubwürdigkeit etwas strapaziert, daß das Thorium mit Töchtern im Zerfalls-Gleichgewicht fünfmal mehr strahlt, als das frisch erschmolzene Thorium.

Aber was soll nun endlich das Thorium in der RD2Md? Eine Verunreinigung der klassischen Röhrenwerkstoffe Nickel, Eisen, Wolfram, Molybdän ist ausgeschlossen, Thorium kommt in jenen Erzen nicht vor. Bei Thorium denkt jeder gleich an Kathoden. Allein, im Datenblatt steht: Bariumoxid-Kathode, und die Heizdaten bestätigen das. Der eigentliche Faden wäre dann aus Wolfram. Nun hat man zwei Jahrzehnte bevor man die höhere Emission von thoriertem (1%) Wolfram entdeckt hatte, die Wolframfäden in Glühlampen schon thoriert gehabt, wegen leichter mechanischer Verarbeitbarkeit. Würde man dies auch bei unseren einigen μg schweren Heizfädchen unterstellen, so stimmt die gesamte

Strahlungsintensität um 6 Größenordnungen nicht mit dem Verdachtsmodell überein. Wir müssen schon nach Mengen Ausschau halten, die zwischen 10 und 100 mg liegen.

Eine Lochblende aus 5cm dickem Blei vor dem Zähler (Lochkamera) gab den Hinweis, daß der Anodenzylinder auf jeden Fall, die seitlichen Blechlaschen vermutlich auch, der untere Kurzschlußblock der Lecherleitung aber keinesfalls aus Thorium sind.

Ein Studienkollege, der zwei Jahrzehnte lang Kathodenentwickler bei Telefunken war, vermittelte mir den Kontakt zu einem Röhrenbauer der vierziger Jahre. Er schlug meinen Verdacht aus, daß Thorium damals als Ersatzmaterial verwendet worden sei. Immerhin trägt das Rohr den Stempel vom April 1945. Wegen des Magnetfeldes kamen Eisen und Nickel nicht in Frage. Jener alte Herr war im Krieg Reichsmaterialkommissar für die Röhrenherstellung gewesen und meinte, daß es außer beim Nickel nie Engpässe gegeben hätte. Er entwickelte bei diesem Thorium-Syndrom mehr Aktivität als ich, telefonierte bei seinen noch lebenden Kollegen herum, alles wohlklingende Namen. Einer erinnerte sich: "... da muß was in der Telefunkenzeitung stehen, Jubiläumsausgabe 1953". Tatsächlich, in einem Artikel von Altmeister Rukop über die Entwicklung der Wehrmachtsröhren ist auf Seite 175 zu lesen: "Zur Vermeidung der Zerstäubung wurde bei der RD2Md die Anode aus Thorium gefertigt".

Nun war das Rätselraten wieder bei mir. Es ist schon richtig, daß bei Materialien mit niedrigem Dampfdruck, also hoher Gitterablösearbeit, dazu zählt Thorium ausgesprochen, auch die Zerstäubungsrate gering ist. Aber was, zum Teufel, welches Projektil soll denn da zerstäuben? Elektronen, auch wenn sie beim Magnetron ausnahmsweise streifend auf die Anode treffen haben eine viel zu kleine Masse und dringen tief in den Festkörper ein. Elektronenstrahlen unterschiedlicher Energie werden heute in unseren Großgeräten durch Schlitzbacken kollimiert, eine Abtragung kennt man nicht. Es kann zwar im Prinzip negativ geladene Restgasionen in einer Röhre geben. Aber ihre Bildungswahrscheinlichkeit unmittelbar an der Kathode ist außerordentlich gering, man hat noch nie im Röhrenbau auf sie Rücksicht genommen. Es ist aus der Bauart der RD2Md auch nicht einzusehen, daß dort irgendein Glimmerisolator nun besonders empfindlich gegen geringe Zerstäubungsablagerungen sein soll.

Die beiden Konstrukteure, die in der Telefunkenzeitung zitiert wurden, sind nicht mehr am Leben. Was immer sie sich bei der Materialauswahl gedacht haben mögen, ich fürchte, sie haben ausnahmsweise 'mal Unrecht gehabt, zumindest, was den Zerstäubungseffekt angeht.

Mit diesen Zeilen wollte ich mein Manuskript beenden, vielleicht noch mit dem Hinweis, daß die RS391 auch strahlt, aber schwächer. Diesmal können es aber wirklich die dicken Katho-

dendrante sein, die Anode ist aus Graphit. Seit 50 Jahren haben unsere Senderöhren oberhalb einigen kW thoriierte Wolframkathoden. Sie strahlen schwach, weil die Exemplare, die man noch zu fassen bekommt, nicht gerade alt sind und die Töchter der Zerfallskette sich noch nicht ausgebildet haben.

Nun kommt zum Schluß noch eine Strähne Sammlerglück: Man schwatzt ja gerne über das, 'was einen gerade beschäftigt. Und dann beschäftigen sich andere auch etwas damit und kramen in ihren Unterlagen. Und so hat ein Sammler mir einen sonst unbekanntem Bericht von Karl Steimel zugänglich gemacht: "Bericht über den Zustand der Röhrentechnik in Deutschland zum Abschluß des Krieges", ein maschinengeschriebenes Manuskript, vermutlich von den russischen Besatzern in Auftrag gegeben. Steimel ging damals mit seinem Telefunken-Team in die UdSSR. Man muß nun dem Steimelschen Text unterstellen, daß er im Auftrag runtergeschrieben worden ist, ohne Risiko einer wissenschaftlichen Unebenheit, ohne Chance, die Literatur richtig zu werten.

Nach etwas länglichen Verfahrensbeschreibungen der Zirkonisierung von Anoden, um die Abstrahlungsfähigkeit zu erhöhen, und der damit erkaufte Problematik der Kathodenvergiftung durch Zirkon, wird der Anodenwerkstoff Thorium angepriesen, der die Vorteile der Zirkonisierung hat, aber nicht die Nachteile.

Im Text steht wörtlich: "In einigen Sonderfällen fand sich im kompakten Thoriummetall ein geeigneter Ersatz für das verknappte Tantal. Thorium ist infolge seiner Duktilität leichter bearbeitbar als Tantal, besitzt eine hohen Schmelzpunkt und ein hohes Abstrahlvermögen. Eine Vergiftung der Barium-Kathode trat bei dem mit Thoriumanoden hergestellten Magnetfeldröhren RD2Me, RD2Md, RD2Md2 und RD2Mn nicht ein."

Wie einfach dann alles ist, Thorium war ein Ausweichmaterial für Tantal, griffig zu bearbeiten und zu schweißen, mit guter Abstrahlungsfähigkeit.

Das übertriebene Trauma der Radioaktivität ist ein erfundener Popanz unserer Gesellschaft heute, und sollte, wie eingangs quantitativ aufgezeigt, nicht am Sammeln dieser schmucken Röhre hindern.

Danksagung

Den Hinweis auf diese merkwürdige Strahlungsquelle verdanke ich den Herren B. Fröhlich, G. Salzmann, und K. Rehder.

Die Recherchen innerhalb der alten Telefunken verdanke ich Herrn Dr. Günther Herrmann, Ulm. Die Auffindung der Steimelschen Niederschriften verdanke ich Herrn Klaus Rehder, Berlin.