

Auswertung auch gröbere Verwechslungen, z. B. mit $Hg\ L\beta_1$, nicht ausschließt.

Unabhängig von Dolejsk und Heyrowsky haben auch Druce und Loring¹¹⁾ sich bemüht, das Element 75 in Mangansalzen nachzuweisen. Solange aber, wie sie angeben, ihre röntgenspektroskopischen Aufnahmen eine sichere Entscheidung zwischen $75\ La_1$ und $Zn\ Ka_1$ nicht gestatten, kann auch bei ihnen der röntgenspektroskopische Nachweis nicht als genügend gesichert angesehen werden.

Die von W. Prandtl gegen unseren röntgenspektroskopischen Nachweis der Ekamanganlinien erhobenen Einwände gründen sich darauf, daß es seinem Mitarbeiter H. Grimm nicht gelungen ist, die Ekamanganlinien zu finden, zunächst an Präparaten, die von ihm nach dem von W. Noddack und J. Tacke angegebenen Verfahren hergestellt waren. W. und J. Noddack weisen in der vorhergehenden Mitteilung darauf hin, daß die Anreicherung in diesen Präparaten nicht ausreichend sein konnte, um die gesuchten Linien nachzuweisen. Grimm hat dann auch ein von Noddack hergestelltes Präparat untersucht, von dem wir die Linie $75\ La_1$ erhalten hatten. Er konnte sie in seinem Spektrogramm nicht finden. Den Grund dafür anzugeben, wäre bei der Verschiedenheit der von Grimm und von uns benutzten Apparaturen gewagt. Jedoch rechtfertigt das Nichterscheinen einer Linie nicht in allen Fällen den Schluß auf die Abwesenheit der emittierenden Substanz. So z. B. haben wir in dem fraglichen Präparat auch etwa 8% Niob und einige Prozent Uran festgestellt, die beide Grimm ebenfalls nicht gefunden hat.

Es muß überhaupt davor gewarnt werden, aus einer einzelnen oder wenigen Spektralaufnahmen weitgehende Schlüsse zu ziehen. Das betont auch W. Prandtl, indem er uns vorwirft, daß wir die Ekamanganlinien zwar in einem Einzelfall nachgewiesen hätten, daß die Reproduktion uns jedoch nicht gelungen sei. Wir können dem gegenüber folgende bisher nicht veröffentlichte Zahlenangaben machen. Bis zur Abfassung unserer ersten Mitteilung haben wir für die vorliegenden Untersuchungen rund 450 Spektrogramme hergestellt. Auf diesen waren in 77 Fällen die Linien des Elementes 43 zu erkennen, davon in 10 Fällen die Linien Ka_1 und Ka_2 bzw. auch $K\beta_1$. In weiteren 46 vermuteten wir die Linie Ka_1 , hielten sie aber nicht für ganz gesichert. Linien des Elementes 75 konnten wir in 10 Fällen mit Sicherheit, in 11 anderen mit einiger Wahrscheinlichkeit erkennen. Bei den folgenden spektroskopischen Untersuchungen, die ich gemeinsam mit K. Beuthé durchföhre (es handelt sich jetzt im ganzen um etwa 1000 Spektrogramme), konnten wir in 44 weiteren Fällen die Linien des Elementes 75 mit Sicherheit, in 89 mit einiger Wahrscheinlichkeit feststellen. Das Element 43 wurde in 28 der neueren Präparate mit Sicherheit, in 70 weiteren mit einiger Wahrscheinlichkeit festgestellt.

Zur Aufklärung der Widersprüche in unseren Ergebnissen hat Prof. Prandtl seinen Mitarbeiter Dr. Grimm zu uns nach Berlin geschickt, der unsere Apparate und Resultate genau studieren konnte. Wie Herr Prandtl¹²⁾ mitteilt, hat das Spektrogramm, dessen

¹¹⁾ Druce u. Loring, Chem. News 131, 273 [1925]. Im übrigen habe ich keinen Anlaß zu einer Kritik an den röntgenspektroskopischen Resultaten dieser Arbeit; ebenso wenig an den negativen Resultaten von Swjaginzew Nature 118, 263 [1926], der in Präparaten aus Platinerzen die Ekamanganlinien nicht findet. Sicher gibt es Platinerze, und erst recht Präparate aus solchen ohne Ekamangangehalt.

¹²⁾ Ztschr. angew. Chem. I. c., S. 1050.

Reproduktion ich anfangs erwähnte, auch im Original auf Herrn Grimm, ebenso wie auf V. M. Goldschmidt (Oslo) überzeugend gewirkt; wir können unsererseits hinzufügen: auch auf jeden, der es sonst gesehen hat. Die Anwesenheit des Elementes 75 in diesem Falle will also W. Prandtl nicht bestreiten; nur hält er ihn für einen Zufall, indem er sich das Misstrauen zu eigen macht, das Herr Grimm bei Betrachtung unserer schwächeren Spektrogramme für nötig gehalten hat. Den ist zu entgegnen, daß die weniger deutlichen Spektrogramme im Zusammenhang mit den deutlichsten gewertet werden müssen. Daß Kritik nötig, Überkritik schädlich ist, wurde oben betont. Über die Einzelheiten in der Öffentlichkeit zu streiten, dürfte aber um so weniger am Platze sein, als wir in der Lage sind, bald weiteres Material vorzulegen, das diesen Streit gegenstandslos macht. Die Spektrogramme gehaltreicherer Rheniumpräparate werden erkennen lassen, daß die Deutung unserer bisherigen Spektrogramme in allen Punkten richtig war.

[A. 374.]

Dwimangan in Platinerzen

von O. SWJAGINZEW (chemischer Teil) und M. KORSUNSKI und N. SELJAKOW (röntgenographischer Teil).

(Eingeg. 11. Sept. 1926.)

Chemischer Teil.

Daß in der Natur Mangananalogia existieren müssen, hat als erster D. Mendelejew¹⁾ (1869–1871) vorausgesagt, indem er in seinem periodischen System zwei Stellen unbesetzt gelassen hat mit dem Hinweis, daß daselbst die Elemente Eka- und Dwimangan mit den Atomgewichten 99 und 188 Platz finden müssen. Die Tatsache, daß Mangan und Eisen verwandte Eigenschaften besitzen und häufig in der Natur zusammen vorkommen, ließ vermuten, daß die unbekannten Elemente sich, vielleicht mit Ruthenium und Osmium zusammen, in den Körnchen von Rohplatin und Osmium-Iridium in den Erzgruben finden. Diese Meinung wurde durch einige bei der Untersuchung von Rohplatin beobachtete Erscheinungen bestätigt, wie z. B. Herstellung von Legierungen mit schwer verständlichen Eigenschaften, Resultate der chemischen Analysen, welche in der Summe keine 100% ergaben usw. Dies hatte eine Reihe von vermeintlichen Entdeckungen neuer Elemente im Rohplatin zur Folge. Kern²⁾ behauptete im Jahre 1877, er hätte ein Element „Devium“ entdeckt, welches, wie nachher festgestellt wurde, ein Gemisch oder eine Verbindung von Iridium mit Rhodium war. A. Guyar³⁾ hat im Jahre 1879 „Uralium“ entdeckt, Curty⁴⁾ 1903 „Amarillium“, French⁵⁾ 1911 „Cana-dium“. Auf Anzeichen der Existenz eines unbekannten Elements in Rohplatin und in Platinerzen haben auf Grund chemischer Analysen auch Patterson⁶⁾, Besadonna, Holtz u. a. hingewiesen. Keine der genannten vermeintlichen Entdeckungen und Meinungen hat sich aber bestätigt.

1925 ist eine Arbeit von Noddack, Tacke und Berg⁷⁾ erschienen. Auf Grund geologischer, minera-

¹⁾ D. Mendelejew, Grundlage der Chemie.

²⁾ Kern, Chem. News 36, 1877 u. 37, 1878.

³⁾ A. Guyar, Chem. News 40, 59 [1879].

⁴⁾ Trans. Amer. Inst. Min. Eng. 33, 347 [1903].

⁵⁾ A. French, Chem. News 104, 283 [1911].

⁶⁾ Chem. News 105, 84 [1912].

⁷⁾ W. Noddack, J. Tacke u. O. Berg, Naturwiss. Nr. 26, S. 167–174, 1925; J. Tacke, Ztschr. angew. Chem. 38, 1157 [1925] (51).

logischer und physikalisch-chemischer Daten vermuten diese Autoren, daß die unbekannten Analoga von Mangan (Elemente mit Atomnummern 43 und 75) in Platinerzen in einer Menge von 0,01 % für das 75. und 0,001 % für das 43. Element und in Kolumbiten (und verwandten Mineralien) in einer etwa 10 mal geringerer Menge enthalten sein sollen. Eine von ihnen vorgenommene Untersuchung hat gezeigt, daß in Kolumbiten wirklich Stoffe vorkommen, die ein Röntgenspektrum emittieren, welches dem für die Elemente 43 und 75 theoretisch berechneten ähnlich ist. Aus 1 kg Kolumbit wurden 20 mg eines Stoffes abgesondert, welche, wie die genannten Autoren auf Grund einer röntgenographischen Untersuchung behaupten, etwa 5 % des 75. und etwa 0,5 % des 43. Elementes enthielten. Auch Rohplatin wurde untersucht, wobei aus 80 g dieses Materials etwa 1 mg eines Stoffes erhalten wurde, welchen Noddack für das 75. Element hält. Es war aber unmöglich, mit dieser geringen Menge irgendwelche Versuche oder eine röntgenographische Untersuchung mit einigermaßen sicheren Resultaten vorzunehmen; die Behauptung von Noddack und seinen Mitarbeitern kann daher nicht als begründet angesehen werden. Unserer Meinung nach ist die Frage der Auffindung der Elemente mit Atomnummern 43 und 75 in Rohplatin⁸⁾ noch nicht gelöst.

Wir hatten beträchtliche Mengen von Rohplatin und von Halbprodukten der Affinage zur Verfügung und unternahmen unter Berücksichtigung der oben angeführten Literatur eine Untersuchung von Rohplatin auf dessen Gehalt an Dwigangan. Die Untersuchung hatte den Zweck, erstens festzustellen, ob und in welcher Menge dieses Element in Rohplatin vorhanden ist, und zweitens, im positiven Falle sein Röntgenspektrum und andere Eigenschaften zu studieren. Der chemische Teil dieser Untersuchung wurde im Platin-Institut der Akademie der Wissenschaften der U. S. S. R. und der röntgenographische Teil im Physikalisch-Technischen Röntgeninstitut, Leningrad, durchgeführt.

Als die Untersuchung schon in Angriff genommen war, wurden die Resultate der Arbeiten von Druce⁹⁾ und Heyrowsky und Dolejsk¹⁰⁾ veröffentlicht. Diese Autoren untersuchten Mangansalze und fanden darin Beimischungen von Dwigangansalzen; dieses Element wurde konzentriert und sein Röntgenspektrum sowie einige chemische Eigenschaften untersucht. Die Angaben von Heyrowsky u. a., über die Eigenschaften von Dwigangan, unterscheiden sich von denen von Noddack und veranlassen, die letzteren in Zweifel zu ziehen. Außerdem ersieht man aus der Arbeit von Heyrowsky, daß Dwigangan bezüglich seiner Eigenschaften eine außerordentliche Ähnlichkeit mit Mangan aufweist und das letztere nicht nur in Mineralien, sondern auch in Salzen pro analysi begleitet. Bedenkt man, daß Mangan in Rohplatin fast gar nicht vorkommt (sein Gehalt in Rohplatin übertrifft nicht 0,3 %, und es steht wahrscheinlich in keiner genetischen Verwandtschaft zu diesem Element), so ist die Wahrscheinlichkeit des Auffindens des Dwigangans in Rohplatin beträchtlich vermindert. Dessenungeachtet wurde die von uns unternommene Untersuchung zu Ende geführt, und es scheint uns, daß unsere Resultate, obwohl

⁸⁾ Eröffnung „Masurium“ und „Rhenium“ in Kolumbiten beurteilen wir nicht.

⁹⁾ Druce, Chem. News CXXXI, Nr. 3420, S. 273, 30. Okt. 1925.

¹⁰⁾ V. Dolejsk u. J. Heyrowsky, Nature 116, S. 782, 1925.

sie auch negativ ausgefallen sind, dennoch verdienst, veröffentlicht zu werden. Dies ist auch dadurch gerechtfertigt, daß die Ergebnisse unserer Arbeit die Kenntnisse der Bestandteile des Rohplats bereichern und für die Platinaffinage als eine gewisse Stütze dienen könnten.

Rohes Schlichtplatin kann nach der Noddack'schen Berechnung etwa 0,01 % Dwigangan enthalten. Dieser Gehalt kann nicht unmittelbar festgestellt werden; deshalb wurde das Platin einer chemischen Bearbeitung unterzogen, die den Zweck hatte, die gut bekannten Bestandteile zu entfernen.

Der Gang des Verfahrens zur Bereicherung des untersuchten Materials ist in Tabelle 1 dargestellt.

T a b e l l e 1.		
Rohplatin		
Lösung in Königswasser		
Lösung ausgedunstet, in Wasser gelöst und NH_4Cl zugefügt.		Unlöslicher Rest Nr. 1
Bodensatz NH_4PtCl_6	Lösung	Durch abwechselnden Wasserstoff- und Sauerstoffstrom bei hoher Temperatur bearbeitet.
		↓
		Sublimat, an kalten Teilen der Röhre niedergeschlagen. Nr. 9

Rohplatin¹¹⁾ wurde mit Königswasser behandelt und die Lösung vom Rückstand geschieden; seine Zusammensetzung war: Osmium-Iridium 94,89 %, Platin 1,25 %, Iridium 0,11 %; ferner Kieselerde, Eisen usw. Dieser unlösliche Rest, mit Nr. 1 bezeichnet, wurde der röntgenographischen Analyse unterzogen. Die Lösung von Rohplatin in Königswasser wurde abgedunstet und die Salze in Wasser aufgelöst. Ferner wurde mit einem gleichen Volumen einer gesättigten Salmiaklösung Platin präzipitiert; dessen Menge betrug 70—85 % der ursprünglichen Menge. Nach einer Erwärmung der Lösung wurde ein weiteres Quantum Platin mit Beimischung von Iridium ausgeschieden und von der Lösung abfiltriert.

Der unlösbare Rest (Nr. 1) wurde einer weiteren Bearbeitung unterzogen, die eine Wiederholung des Experiments von Noddack und Tacke mit Platinerz darstellt; sie bestand in der Erhitzung des Restes in einem Rohrofen bei einem abwechselnden Wasserstoff- und Sauerstoffstrom bei 1000 °. Dabei wurden alle Metalle oxydiert und die flüchtigen Oxyde sublimiert. Das Tetroxyd des Osmiums wurde in einer mit Eis gekühlten Vorlage angesammelt, während weniger flüchtige Bestandteile bereits an den Wänden des Rohres einen Niederschlag bildeten. Diese Sublate wurden sorgfältig aufgesammelt; bei der Bearbeitung von 2 kg unlösbarer Reste erhielt man etwa 2 g Sublate. Ihr Hauptbestandteil waren Osmium- und Rutheniumsulfide. Dieser Stoff wurde unter Nr. 9 der röntgenographischen Untersuchung übergeben.

Die Mutterlösung wurde nach der Ausscheidung von Platin auf zweifache Weise bearbeitet: ein Teil davon wurde mit Zink reduziert und weiter bearbeitet, wie es in der Tabelle 1a gezeigt ist; ein anderer Teil wurde mit saurem Schwefelwasserstoff und weiter nach Tabelle 1b bearbeitet. Die erste Bearbeitung wurde in der Voraussetzung geführt, daß Dwigangan durch Schwefelwasserstoff in sauren Lösungen präzipitiert wird, die zweite in der entgegengesetzten Voraussetzung.

Da das Verhalten des Dwigangans bezüglich ver-

¹¹⁾ Mischung aus Erzen: Goroblagodatsky, Issowskaja und Nisnje-Tagilskaja.

Tabelle 1a.

Lösung durch Zn reduziert

Bodensatz „präzipitierte Metalle“, Nr. 2, mit HCl und HNO ₃ bearbeitet		Lösung (nach der Bearbeitung) ausgedunstet und Salze getrocknet
Rest	Lösung Cu durch Fällen mit NH ₄ CNS entfernt	↓ Salze aus der ausgenutzten Lösung mit starkem Königswasser bearbeitet, Lösung von dem Niederschlag (Chlorsalze) trennt
Lösung mit Zn reduziert	Cu	↓ Lösung zur Entfernung von HNO ₃ ausgedunstet, Salze aufgelöst, Lösung mit saurem H ₂ S bearbeitet
Bodensatz Nr. 13		
Sulfide bei möglichst niedriger Temperatur geröstet Nr. 10	Lösung mit Laugen H ₂ S bearbeitet	
Rest bei möglichst niedriger Temperatur geröstet und von Eisen befreit Nr. 11	Lösung bis auf ein kleines Volumen ausgedunstet, ausgeschiedene Kristalle NaCl usw. entfernt, übrige Lösung gänzlich ausgedunstet, Salze getrocknet	
	↓ Trockner Rest Nr. 12	

schiedener Reagenzien unbekannt ist, wurden alle Fraktionen, sowohl die durch Zink präzipitierten als auch andere, der röntgenographischen Analyse unterzogen.

Es sei hier bemerkt, daß nicht alle in der Tabelle 1 angegebenen Operationen in unserem Laboratorium aus-

Tabelle 1b.

Lösung gesäuert, durch H ₂ S-Strom unter Erwärmung bearbeitet		
Lösung reduziert mit Zn	Bodensatz — Sulfide	
↓		
Bodensatz getrocknet und mit HCl und HNO ₃ bearbeitet; Lösungen vereinigt		
Unlöslicher Rest mit Soda zusammengeschmolzen und mit HCl bearbeitet.	Lösung gesäuert, mit H ₂ S bearbeitet	
Unlöslicher Rest Nr. 7	Lösung mit Zn reduziert	Bodensatz
	↓	
Bodensatz Nr. 8	Lösung ausgedunstet, überschüssige Salze (NH ₄ Cl, ZnCl, u. a.) durch Kristallisation entfernt. Der Rest der Lösung getrocknet.	
	↓	
Trockner Rest Nr. 8 b		

geführt wurden. Die Präparate 1 und 2 sind von den Staatlichen Affinage-Werken in Swerdlowsk (Ekaterinenburg) verfertigt. Den Versuch der Bearbeitung der unauflöslichen Reste mit Sauerstoff und Wasserstoff hat Tschernjaw, Mitarbeiter des Platin-Instituts, durchgeführt. Die übrigen Präparate sind von uns im Laboratorium erhalten.

Tabelle 2 gibt eine Vorstellung über den Grad der Bereicherung der erhaltenen Präparate mit dem 75. Element, in der Voraussetzung, daß es gänzlich in einer Stelle konzentriert sei. Dabei ist der Dwimangangehalt in Rohplatin gleich 0,01 % angenommen.

Tabelle 2.

Nr.		Wievielmal bereichert	Hypothetischer Dwimangan-gehalt Prozent
0	Rohplatin	—	0,01
1	Unlöslicher Rest	50	0,5
2	Gefällte Metalle	20	0,2
7	Gefällte Metalle bereichert . . .	50	0,5
8	Gefällte Metalle bereichert . . .	4 000	40
8b	Gefällte Metalle bereichert . . .	2 000	20
9	Unlöslicher Rest bereichert . . .	50 000	500
10	Ausgenutzte Lösung, Niederschlag bei der Bearbeitung mit H ₂ S in saurer Lösung .	1 000	10
11	Dasselbe in alkalischer Lösung	10 000	100
12	Dasselbe, der durch H ₂ S nicht präzipitierte Teil	2 000	20
13	Dasselbe, mit Zn reduziert . . .	1 000	10

Aus der Tabelle 2 ersieht man, daß Dwimangan mit Hilfe der röntgenographischen Analyse fast in allen Fällen ohne Mühe entdeckt werden könnte, wenn es in 10 oder in 100 mal kleiner Menge enthalten wäre. Das Konzentrat Nr. 9 würde ausschließlich aus Dwimangan bestehen, wenn nur der fünfte Teil davon geblieben wäre.

Die erhaltenen Produkte und Zwischenfraktionen wurden keiner chemischen Analyse unterzogen, denn dies war, unserer Meinung nach, für den Zweck der Untersuchung nicht notwendig. Wir haben nur die „präzipitierten Metalle“ (Nr. 2) und die Salze in den ausgenutzten Lösungen auf Mangangehalt geprüft, jedoch hat es sich dabei erwiesen, daß Mangan nicht in merklicher Menge vorhanden ist.

Die von uns erhaltenen 10 Präparate wurden röntgenographisch untersucht, und es wurde in allen Fällen mit Sicherheit das Nichtvorhandensein von Dwimangan festgestellt.

Man kann vermuten, daß es höchst unwahrscheinlich ist, Ekamangan (Nr. 43) — ein Element, das dem Mangan näher verwandt ist und seltener in der Erdkruste vorkommt — in Rohplatin zu finden; aus diesem Grunde wurden in dieser Richtung keine Versuche vorgenommen.

Unsere Untersuchung entscheidet somit, und zwar im negativen Sinne, die Frage nach dem Vorkommen der Manganalogen mehr als 0,0005 % in Rohplatin. Alle bei der Analyse und bei der Affinage von Platinmetallen beobachteten Anomalien müssen auf andere Ursachen zurückgeführt werden und sind hauptsächlich den Eigenschaften der Platinmetalle und ihrer Verbindungen mit einander zuzuschreiben.

Die von Noddack und Tacke bei Rohplatin und Osmium-Iridium gestellten Pluszeichen, welche die Anwesenheit von Dwi- und Ekamangan andeuten, müssen als irrtümlich angesehen werden. Ebenso irrtümlich sind auch die theoretischen Betrachtungen dieser Autoren.

Röntgenographischer Teil.

Die röntgenographische Untersuchung der in der Tabelle 2 angeführten Präparate wurde teils mit Hilfe eines Siegbahnschen Vakuumspektrographen von 18 cm Radius (Nr. 1, 2, 7 und 8)¹²), teils aber mit Hilfe eines Müller'schen Spektrographen (übrige Präparate) vollzogen. Im letzteren Falle bedienten wir uns

¹²⁾ Die Versuche mit dem Siegbahnschen Vakuumspektrographen wurden von A. Krasnikow durchgeführt, dem wir an dieser Stelle unseren Dank aussprechen.

der Hadding schen Röntgenröhre. Die Versuche mit dem Müller schen Spektrograph wurden mit einem unbeweglichen Kristall CaCO_3 und mit einem Spalt von 0,05—0,06 mm Breite geführt.

Dabei wurde das Dublett¹³⁾ K_αCu oder K_αZn gänzlich aufgelöst. Die Messung der Wellenlängen geschah folgendermaßen: Auf eine kupferne Antikathode wurde das untersuchte Präparat aufgetragen, wobei ihm 5—7% Wolfram beigemischt wurden. Deshalb erschien in der Spektrumaufnahme stets die drei Linien K_αCu , K_βCu und L_αW mit bekannten Wellenlängen. Die Wellenlängen der unbekannten Linien wurden nach der Formel

$$\text{Ctg}(\theta_2 - \theta_3) = \frac{a_{1x} a_{23}}{a_{2x} a_{13}} \frac{\sin(\theta_1 - \theta_3)}{\sin(\theta_2 - \theta_3) \sin(\theta_1 - \theta_2)} = \text{Ctg}(\theta_1 - \theta_2)$$

berechnet, wobei θ_1 , θ_2 , θ_3 die Winkel der Ablenkung für die bekannten drei Linien und $a_{1x}, a_{2x}, a_{23}, a_{13}$ die mit dem Komparator gemessenen, gegenseitigen Abstände der betreffenden Linien bezeichnen.

Auf diese Weise konnte man die Wellenlänge mit einer Genauigkeit von 0,1—0,2 X. E. bestimmen.

Wir führen die Tabellen der gefundenen Wellenlängen für die Präparate Nr. 12 und 13 an.

Präparat Nr. 13.

Gefunden	Siegbaum-Wert	
1431,48 X. E.	1432,06 X. E.	Zn K_{α_1}
1435,50 X. E.	1435,87 X. E.	Zn K_{α_2}
1348,72 X. E.	1348,34 X. E.	Ir L_{α_1}
1360,01 X. E.	1359,39 X. E.	Ir L_{α_2}

Präparat Nr. 12.

Gefunden	Siegbaum-Wert	
1431,54 X. E.	1432,06 X. E.	Zn K_{α_1}
1435,21 X. E.	1435,87 X. E.	Zn K_{α_2}
1497,36 X. E.	1497,23 X. E.	Pt Le

Wegen der schwachen Intensität der Zn-, Ir- und Pt-Linien auf den von den Präparaten Nr. 12 und 13 genommenen Aufnahmen war die Genauigkeit der Messungen geringer als oben angegeben.

Sowohl für die Präparate 12 und 13 als auch für andere Präparate sind keine Linien gefunden worden, die dem Element 75 angehören könnten (die Wellenlängen der L_{α_1} und L_{β_1} -Linien des Elementes 75 sind gleich 1430 bzw. 1235,3 angenommen¹⁴⁾; dabei könnten höchstens 1—2% des Elementes 75 in den untersuchten Präparaten sich der Beobachtung entziehen. [A. 276.]

Das Forschen nach den fehlenden Elementen: Eine Erwiderung auf die Kritiken von W. Prandtl, Walter und Ida Noddack und anderen

von F. H. Loring, London*).

(Eingeg. 23. Okt. 1926.)

Nach den verschiedenen Kritiken unserer Arbeit hat man den Eindruck, daß nicht alle unsere Veröffentlichungen den oben benannten Forschern bekannt geworden sind¹⁵⁾. Beispielsweise sagt W. Prandtl¹⁶⁾, daß un-

¹³⁾ = 2 sehr nahe aneinanderliegende Spektrallinien.

¹⁴⁾ Dolejšek u. Heyrovský, Nature, 116, S. 782, 1925.

^{*}) Übersetzt von Dr. W. Haas.

¹⁵⁾ J. G. F. Druce, Chem. News, 131, 273 [1925]; F. H. Loring, ebenda, 289; Loring u. Druce, ebenda, 305, 321, 337; Loring, ebenda 371.

¹⁶⁾ W. Prandtl, Ztschr. angew. Chem. 39, 1049 [1926]; vollständige Übersetzung im Chem. News 133, 225 [1926].

sere röntgenspektographischen Linien dem Zink und dem Wolfram zuzuschreiben sind. Unsere Negative zeigten keine Wolfram-Linien, und wenn eine so schwache Linie wie die $\text{WL}\beta_s$ (von der Wellenlänge in Angström-Einheiten 1,2354) vorhanden sein sollte — welche wir, wie Prandtl glaubt, der Linie $75\text{L}\beta_1$ ($\lambda = 1,2358$) zugeschrieben haben — dann sollte Prandtl erklären, wie es möglich ist, daß die weit stärkeren Wolfram-Linien, die in den untersuchten Abschnitt fallen oder fallen sollten, sich nicht auf unseren Negativen zeigten.

Prandtl's Behauptung, daß wir beanspruchen, die Elemente der Ordnungszahlen 85, 87 und 93 entdeckt zu haben, steht nicht im Einklang mit unseren verschiedenen Widerrufen. In unseren Veröffentlichungen haben wir unsere sämtlichen Linien angegeben und versucht, sie zu identifizieren. Das beste, was wir tun konnten, war, die Elemente 75 und 87 als voraussichtlich am sichersten erhaltlich zu betrachten, aber wir geben zu (wenigstens tut es der Autor), daß noch weitere Arbeit nötig ist, um diese Elemente, über allem Zweifel erhaben, vollständig sicherzustellen.

Was W. und Ida Noddack's Kritik³⁾ anbetrifft, so sagen sie, unsere Linien sind: Zn K_{α_1} und Hg $\text{L}\alpha_1$.

Das Quecksilberspektrum war in unserem Falle ein ernstes Problem; jedoch die Abwesenheit der Hg $\text{L}\beta_1$ -Linie ($\lambda = 1,0458$) auf einem Negativ, das in jeder Beziehung gut war, welches aber ziemlich starke Linien zeigte, die mit den $\text{L}\alpha_1$ - und $\text{L}\beta_1$ -Linien des Elementes 75 übereinstimmten, machte es schwierig einzusehen, warum eine so stark ausgeprägte Linie wie die $\text{Hg}\text{L}\alpha_1$ -Linie übereinstimmend mit $\text{L}\beta_1$ von 75 allein hätte vorhanden sein können, ohne die gleichzeitige Anwesenheit der nur wenig schwächeren Hg $\text{L}\beta_1$ -Linie, denn die $\text{L}\alpha_1$ - und $\text{L}\beta_1$ -Linien sind, im allgemeinen in der Intensität nur wenig verschieden — sagen wir im Verhältnis 10 zu 8.

Dieses wurde von dem Autor in Erwägung gezogen, als weitere Versuche gemacht wurden, und bald nach den früheren Abhandlungen⁴⁾ veröffentlicht.

Eine Klärung dieser Widersprüche oder Beobachtungen liegt vielleicht darin, daß die stärksten charakteristischen Linien des Elementes 75 genügend mit den Zn K_{α_1} und Hg $\text{L}\beta_1$ -Linie übereinstimmten, so daß wir darauf aufbauen konnten und infolgedessen ein Spektrum falscher Intensität entstand, welches uns dazu führte, anzunehmen, daß eine beachtenswerte Menge 75 in unserem Endprodukt vorhanden war. Das würde auch erklären, warum die 75 $\text{L}\beta_2$ -Linie auf einem besonders guten Negativ nicht gefunden wurde, und auch die Abwesenheit der Hg $\text{L}\beta_1$ -Linie auf demselben Filme verständlich machen, da die Belichtung das Gebiet dieser Linien deckte, sich erstreckend bis zu den Ag Br-Absorptionsrändern.

Im „Nature“ vom 26. Dez. 1925, p. 943, erschien eine Kritik — die erste. Auch hier scheint ein Mißverständnis vorgelegen zu haben, da wir gar nicht beansprucht hatten, sämtliche dort angegebenen Elemente entdeckt zu haben (siehe die Erwiderung des Autors auf die Kritik im „Nature“ vom 30. Jan. 1926, p. 153). Auch hier wurden unsere Linien dem Zink und dem Quecksilber zugeschrieben, aber, wie oben gesagt, machten spätere Versuche es schwierig, über die Hg $\text{L}\alpha_1$ -Linie Rechenschaft zu geben, wo die Hg $\text{L}\beta_1$ -Linie (die nächste in Intensität) nicht auf dem Negativ vorhanden war. Die Superposition der Linien oder übereinstimmende Strahlungen erklären, wie oben erwähnt, diese Tatsache.

³⁾ W. und Ida Noddack, Metallbörse 16, 2129 [1926]; vollständige Übersetzung im Chem. News 133, 241 [1926].

⁴⁾ Loring, Chem. News 132, 101 [1926].