

| | Stahl. |
|-----------------------|----------------------|
| Kohlenstoff | 2,00—2,50 ‰ |
| Phosphor | 0,04 ‰ bezw. weniger |
| Schwefel | 0,04 ‰ |
| Mangan | 0,10—0,15 ‰ |
| Silizium | Spur. |

Die Gase wirken infolge der dünnen Schlacken-
decke auf die Oberfläche des Bades kräftig unter Hervor-
bringung einer guten Temperatur und entkohlen mit dem
noch verbliebenen Erze das Bad recht scharf weiter.

Anfänglich wurde der Erzzusatz so gewählt, dass
man noch zirka 140 bis 180 *kg* Erze extra zuzusetzen
vermochte, bis der erwünschte Kohlengehalt erzielt wurde.

Zwei nach diesem Verfahren erzeugte Eisensorten
haben die nachfolgende analytische Zusammensetzung:

| | I. | II. |
|-----------------------|---------|---------|
| Kohlenstoff | 0,25 ‰ | 0,30 ‰ |
| Mangan | 0,40 ‰ | 0,38 ‰ |
| Phosphor | 0,015 ‰ | 0,016 ‰ |
| Schwefel | 0,024 ‰ | 0,024 ‰ |

Wöchentlich erzielte man gewöhnlich 16 bis 18 Hitzen
mit zusammen 650 bis 700 *t* Blöcken aus dem eingesetzten
Roheisen = 100 bis 102 ‰ während einer Dauer von etwa
7 $\frac{1}{2}$ bis 8 $\frac{1}{2}$ Stunden pro Charge. *Dr. Leo.*

Über das Radium*).

Von **Dr. Max Streintz**, k. k. Bergbauleuten in Raibl.

Die epochemachenden Entdeckungen des Ehepaares
Curie sind das letzte Glied in einer Reihe erfolgreicher
Untersuchungen über die Radioaktivität, welche im
Jahre 1895 mit dem Auftreten Röntgens begonnen
haben. Dass man durch Anwendung der X-Strahlen
imstande sein würde, opake Körper durchsichtig zu
machen und ins Innere eines lebenden Menschen schauen
zu können, war ein Erfolg, den man sich kurz vorher
noch nicht hätte träumen lassen.

Röntgens Entdeckung gab natürlich den Anstoß
zu den verschiedensten Untersuchungen auf diesem Ge-
biete. Man fragte sich, ob es nicht Körper gebe, die
ähnliche Strahlen entsenden: man ging dabei von der
Phosphoreszenz aus, einer Erscheinung, der bisher
wenig Beachtung geschenkt worden war. So gelangte
Becquerel im Jahre 1896 zur Entdeckung der nach
ihm benannten Strahlen. Er benützte zu seinen Ver-
suchen die Salze des Urans, die schon infolge ihres
Spektrums und ihrer Phosphoreszenz bemerkenswerte
Eigenschaften aufweisen. Er fand, dass die obgenannten
Salze auf eine lichtempfindliche Platte einwirkten, selbst
wenn sie in schwarzes Papier eingewickelt war, und
sogar Aluminium- und Kupferplatten mit ihren Strahlen
zu durchdringen vermochten. Bald erkannte er, dass
diese Erscheinung nicht nur von der Phosphoreszenz,
sondern auch von jeder äußeren Einwirkung unabhängig
sei, was einen ganz wesentlichen Unterschied dieser
Strahlen gegenüber denen von Röntgen bedeutet. Die
Radioaktivität ist in diesem Falle einzig und allein an
das Element Uran geknüpft, weshalb auch metallisches
Uran $3\frac{1}{2}$ mal stärkere Wirkungen als seine Salze
aufwies. Uranstrahlen sind ferner imstande, Körper, die mit
Elektrizität geladen sind, durch die Luft zu entladen,
indem sie diese zu einem Leiter machen, was uns einen
neuen Weg zeigt, ohne die Hilfe lichtempfindlicher
Platten, die Anwesenheit dieser Strahlen festzustellen
und ihre Stärke zu messen.

Im Jahre 1898 stellten Schmidt und Frau Curie

fest, dass das Thorium ähnliche Eigenschaften wie das
Uran aufweist. Letztere experimentierte in der Folge
mit einer großen Anzahl Mineralien, die Thorium und
Uran enthielten, und beobachtete bei mehreren derselben
die auffallende Erscheinung, dass die von ihnen aus-
gesandten Strahlen viel stärker waren, als die des
Thoriums oder Urans. Die Ursache davon konnte in der
Annahme eines neuen Stoffes gesucht werden, der noch
viel radioaktiver als die zwei obgenannten Metalle sein
musste. Das Ehepaar Curie stellte daher mit der Joachim-
sthaler Pechblende, die sich durch die Stärke ihrer
Strahlen besonders dafür eignete, die eingehendsten Unter-
suchungen an und es gelang ihnen, zunächst aktives
Wismut, das sie Polonium nannten, und schließlich
noch ein neues Element, das Radium, auszuscheiden.
Die Strahlen dieser Elemente sind eine Million Mal stärker
als die des Urans. Debierne schied im Jahre 1900
noch einen neuen Körper, das Aktinium, aus, dessen
Eigenschaften aber erst in allerneuester Zeit eingehender
studiert wurden.

Während die Strahlen des Urans noch zu schwach
sind, um andere Körper zum Phosphoreszieren zu bringen,
gelingt es denen des Radiums; ja seine Salze leuchten
sogar selbst. Sie bedingen auch viele chemische Wirkungen.
So färben sie Glas, verwandeln Sauerstoff in Ozon, weißen
Phosphor in roten, sie zerstören bei längerer Wirkung
organische Gewebe, sie machen schlechte Elektrizitäts-
leiter zu guten, welche Eigenschaft sogar längere Zeit
nach dem Aufhören der Strahlenwirkung andauert.

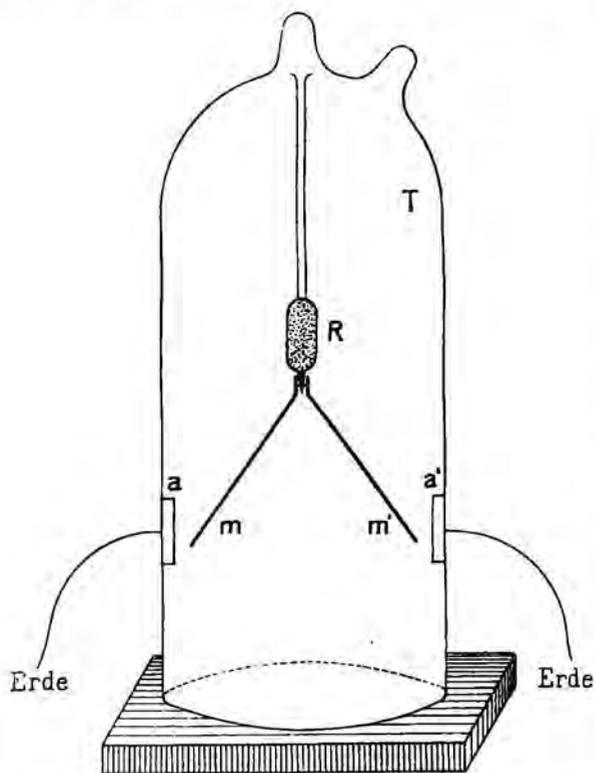
Den nächsten Fortschritt im Studium der Radio-
aktivität bildete die Beobachtung Becquerels, Giesels
und anderer, dass nicht alle vom Radium ausgesandten
Strahlen die gleichen Eigenschaften aufweisen.
Während die Uranstrahlen von einem Magnetfelde ab-
gelenkt werden, ist dies bei den Strahlen des Poloniums
nicht der Fall, doch sind letztere sehr leicht absorbierbar,
also nicht imstande, feste undurchsichtige Körper zu
durchdringen. Das Radium enthält nun, wie das Ehe-
paar Curie nachgewiesen hat, nicht nur beide obgenannten
Strahlenarten, sondern außerdem noch nicht ablenkbare
Strahlen mit außerordentlichem Durchdringungsvermögen.

*) Nach den Monatsheften „Le Radium“, Redaktion Paris,
36, Rue de l'Arcade.

ähnlich wie die Röntgenstrahlen, doch wirken diese nur schwach auf lichtempfindliche Platten.

Treffen sie jedoch auf ihrem Wege auf einen festen undurchsichtigen Körper, z. B. eine Bleiplatte, so gehen sie hindurch und verwandeln sich dabei teilweise in Strahlen von größerem Absorptionsvermögen. Während sie also vor dem Körper noch wenig auf die photographische Platte einwirkten, kann dies in erhöhtem Maße hinter demselben wahrgenommen werden.

Betrachtet man einen Körper, der durch die Nähe eines Radiumsalzes zum Phosphoreszieren gebracht wurde, durch eine starke Lupe, so sieht man seine Oberfläche von einer Unmasse glänzender Punkte, dem gestirnten Himmel ähnlich, bedeckt, die sich zu bewegen scheinen. Da diese Punkte durch die Einwirkung der Strahlen verursacht sein müssen, fasste man sie als kleine Projektile auf, die von den radioaktiven Substanzen geschleudert werden. Das Spintariskop von William Crookes gestattet uns, mit Hilfe eines starken Linsensystems an einem durch Radiumstrahlen zum Phosphoreszieren gebrachten Körper obige Erscheinung beobachten zu können.



Unter den als Projektile aufgefassten Strahlen kann man wieder zwei Arten unterscheiden. Die erste Art sind unendlich kleine Geschosse, deren Größe nur $\frac{1}{2000}$ von der eines Atoms Wasserstoff ist. Diese sind mit negativer Elektrizität geladen und besitzen eine dem Lichte ähnliche Geschwindigkeit. Das sind jene Strahlen, die, mit großem Durchdringungsvermögen ausgestattet, durch Platten aus Kupfer, Blei etc. nicht aufgehalten

werden. Die zweite Art besteht aus Projektilen, an Größe den Wasserstoffatomen gleichkommend, die mit positiver Elektrizität geladen sind, deren Geschwindigkeit jedoch nur $\frac{1}{20}$ der früheren beträgt und die von festen Körpern aufgehalten werden. Die Eigenschaft dieser zwei Strahlenarten, ein verschiedenes Durchdringungsvermögen zu besitzen, wurde auf sinnige Weise von Strutt für einen Apparat verwendet, der als „perpetuum mobile“ den bisherigen Gesetzen der Physik Hohn zu Sprechen scheint (siehe Figur).

Die kleine Glaskapsel R ist mit einer radioaktiven Substanz gefüllt und an einem Quarzfaden im Innern eines geschlossenen Glasgefäßes T aufgehängt, aus dem die Luft sorgfältig entfernt wurde. Das Innere der Glaskapsel ist mit den zwei feinen Goldlamellen m und m' verbunden. Die Wirkungsweise des Apparates ist nun sehr einfach. Während die negativ geladenen Strahlen, die Glaskapsel und die Wände des Glasgefäßes durchdringend, nach außen gelangen, werden die positiven im Innern festgehalten und laden die Kapsel mit Elektrizität, die sich auch den zwei Goldlamellen mitteilt, welche nun als Elektroskop wirken und im Verhältnis der Zunahme der Ladung immer stärker divergieren, bis sie endlich an die Bleche a und a' stoßen, die mit der Erde leitend verbunden sind und so die angesammelte Elektrizität auf einmal abführen. Die Lamellen nehmen nun wieder die vertikale Lage ein und der Vorgang beginnt von neuem.

Da nun das Maß der Energieabgabe bei Radiumpräparaten mit der Zeit nicht merklich abnimmt, so muss sich dieses Spiel in gleichen Perioden immerfort wiederholen. Voraussetzung dafür ist vor allem, dass das Vakuum möglichst vollständig erhalten wird, da sonst die im Gefäße enthaltene Luft durch die Strahlen, wie eingangs erwähnt, zum Leiter der Elektrizität wird und die Kapsel entladet.

Die Auffassung der Strahlen als Projektile führt uns zu einer der merkwürdigsten Eigenschaften des Radiums, nämlich zur übertragenen oder sekundären Radioaktivität. Rutherford und Frau Curie entdeckten nämlich 1899 gleichzeitig, dass außer den Strahlen, die dem Auge unsichtbar, feste Körper zu durchdringen imstande sind, sich noch von der Oberfläche der Thorium- und Radiumpräparate eine Art Dampf löst, der auf festen Körpern haften bleibt, sich in Gasen fein verteilt, gar kein Durchdringungsvermögen besitzt, daher selbst von Glas vollständig aufgehalten wird und sich also ganz wie ein Gas verhält. Dieser Dampf macht nun jene festen Körper, auf denen er sich festsetzt, und die Gase, in denen er sich verteilt, selbst radioaktiv, welcher Zustand noch längere Zeit nach Entfernung der erregenden Substanz andauert. Dieser Einfluss macht sich auf alle Körper in gleichem Maße geltend, auch in einem geschlossenen Raume, nur darf der sich niederschlagende Dampf nicht durch Unterhaltung eines luftleeren Raumes entfernt werden. Wird dieser Dampf der Radiumsalze — gewöhnlich mit dem Worte Emanation bezeichnet — vom Radium getrennt, z. B. in einem hermetisch geschlossenen Glasbehälter ge-

bracht, so verliert er sich langsam, so dass man z. B. nach vier Tagen nur mehr die Hälfte davon vorfindet.

Viel rascher noch verschwinden die Emanationen des Aktiniums, die sich schon in wenigen Minuten um die Hälfte vermindern.

Die sekundär aktiven Körper verhalten sich in ihren Wirkungen gleich der erregenden Substanz, nur mit dem einen Unterschiede, dass diese Eigenschaft vorübergehend ist.

Bringt man einen nichtaktiven Körper in eine Lösung eines Uran- oder Radiumsalzes und trennt ihn dann wieder, so ist er auch aktiv geworden, ja in manchen Fällen sogar in höherem Maße als die Salzlösung, an der man dann eine entsprechende Schwächung wahrnimmt, die sich nach einiger Zeit wieder verliert.

So wurde mit Hilfe von Aktinium aus Baryum ein Präparat von anderen chemischen Eigenschaften als das Baryum hergestellt, das 1000mal aktiver als das Uran sich erweist. Diese Erscheinung lässt die Annahme zu, dass ein Teil der uns als radioaktiv bekannten Substanzen

nur unter die sekundär radioaktiven zu zählen sind, so ist z. B. das Polonium gleich aktivem Wismut.

Mit dem langsamen Verschwinden der oben erwähnten Emanationen kann man, wie Ramsay und Soddy nachgewiesen haben, das Auftreten von Helium wahrnehmen, das sich offenbar aus den Radium-„Dämpfen“ zu entwickeln scheint, also die Verwandlung eines Elementes in ein anderes, ein bisher einzig dastehendes Phänomen. Wollen wir die Bildung von Helium aus Radium nicht annehmen, so haben wir überhaupt nur einen unbeständigen Körper vor uns, dessen eine Entwicklungsstufe das Radium ist und von dem als ein Endprodukt das Helium hervorgeht.

Während diese Übersicht über den Stand der Studien der Radioaktivität gezeigt hat, wie weit in dieser kurzen Spanne Zeit das Wissen auf diesem Gebiete sich erweitert, so kann man gerade aus den letzten Andertungen über die Beziehung von Radium und Helium entnehmen, welches weites Feld der Forschung über die Radioaktivität noch vorbehalten ist.

Die Kugeldruckprüfung.

Von Albert Ohnstein, Maschineningenieur.

Zur Prüfung der Härte des Stahls ist seit einiger Zeit ein neues Verfahren in Anwendung, welches das bisherige umständliche Zerreißverfahren in vorteilhaftester Weise zu ersetzen bestimmt ist. Es ist dies das von dem schwedischen Ingenieur Brinell erfundene sog. Kugeldruckverfahren. Es ist aus dem Grunde vorteilhaft, weil es ohne besondere Vorbereitungen jederzeit zur Anwendung gelangen kann und weil sich die sehr einfachen Versuche mit dem Kugeldruckapparate wesentlich billiger stellen als das Zerreißverfahren. Mit Rücksicht auf diese Eigenschaften hat sich auch die preußische Staatsbahn entschlossen, bei der Schienenabnahme die bisher vorgeschriebene Anzahl Zerreißproben zur Hälfte in Kugeldruckproben umzuwandeln.

Das Brinellsche Verfahren besteht darin, dass eine gehärtete Stahlkugel von bestimmtem Durchmesser

in den Schienenkopf eingepresst wird. Der Inhalt der entstandenen Kugelkalotte in Quadratmillimetern dividiert in die ausgeübte Kraft, ergibt die sog. Härtezahl. Das Verfahren war insofern beschwerlich, als es bisher nur mit Hilfe schwerer hydraulischer Pressen im Laboratorium

vorgenommen werden konnte. Die zu prüfenden Schienen mussten daher zu den Pressen gebracht werden.

Wodurch das Verfahren umständlich, teuer und zeitraubend wurde. Der neue Hubersche Apparat für das Kugeldruckverfahren hat indes die Aufgabe, gemäß dem neueren Prinzip der Metallbearbeitung, eine Vorrichtung zu konstruieren, welche sich ohne weiteres zu dem

zu prüfenden Materiale bringen lässt, gelöst, so dass an Ort und Stelle an dem abzunehmenden Material die Härteversuche vorgenommen werden können. Der Apparat ist nur etwa 440 mm hoch; bei einem Durchmesser von

