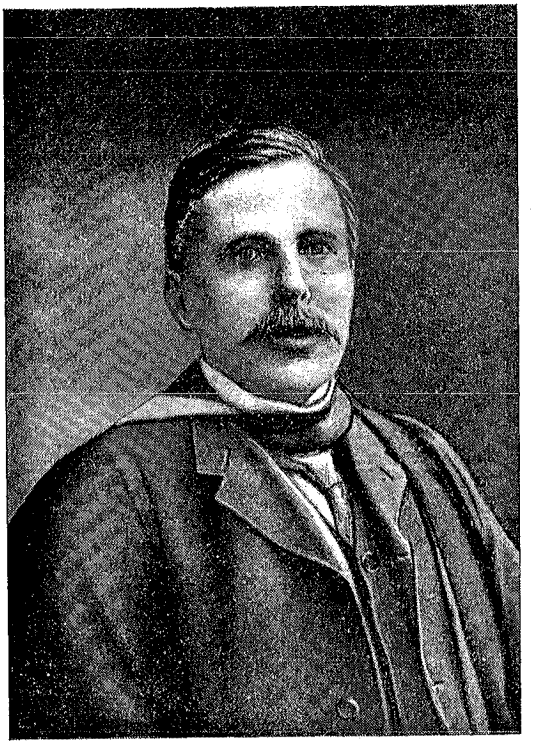
Sir Ernest Rutherford

in memoriam.

Um die Mitte des Monates Oktober dieses Jahres starb in Cambridge im Alter von 66 Jahren an den Folgen einer Operation der Physiker und Nobelpreisträger Lord Rutherford.



Die Chemie verliert in ihm einen Forscher, der in unermüdlicher und unverdrossener Laboratoriumsarbeit wirklich Großes geleistet und für die moderne Atomwissenschaft Richtung gebend geworden ist. So wie uns vor etwa hundert fünfzig Jahren Lavoisier den Weg gezeigt hat, der die Chemie aus den Tiefen planlosen Experimentierens gerissen und sie zu einer der schönsten und bedeutendsten Disziplinen unseres Jahrhunderts gemacht hat, so wird auch Rutherford als Wegweiser und Führer der neueren Chemie in die Geschichte eingehen, in welcher sich in glücklichster Weise Physik und Chemie zu einer einzigen Wissenschaft zusammengefunden

haben, der Atomphysik, mit dem Ziel das Innere der Materie selbst zu ergründen.

Dem toten Wissenschaftler gebührt alle Ehre. Erfüllen wir doch eine Dankesschuld, wenn wir seine Forschungsergebnisse der Reihe nach an unserm Geiste vorüberziehen lassen und zu zeigen versuchen, in welcher Weise dem Gelehrten Rutherford, auf Grund langjähriger Bemühungen, der Schlüssel zur Atomfestung in die Hand gedrückt wurde.

Rutherford erbrachte:

1) den Nachweis, dass α-Strahlen doppelt ionisierte Heliumatome sind;
2) die Aufstellung der radioaktiven Zerfallstheorie;
3) die Einführung des Kern-Atommodells und dadurch die Begründung der neuen Atomphysik;
4) endlose Arbeiten über künstliche Atomzertrümmerung im Verein mit Blackett, Dee, Feather, Aston, Soddy und vielen andern;
5) den Nachweis der anomalen Streuung der α-Strahlen bedingt durch die Atomfelder;
6) die Idee und die ersten Versuche künstlicher Atomzertrümmerung durch hochgespannte Ströme;
7) die Auswertung der Entdeckung des positiven Elektrons oder Positrons.

Ernest Rutherford wurde geboren am 30. August 1871 zu Nelson, einer kleinen Stadt englischer Siedler von etwa 12000 Einwohnern, gelegen an der Tasman-Bucht der Südinsel von Neuseeland. Mit 16 Jahren kam er an die Collegiate-School von Nelson, drei Jahre später an das Canterbury College der neuseeländischen Universität. 1894 promovierte er in den physikalischen und mathematischen Wissenschaften und begann Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften des Eisens in hochgespannten, elektrischen Feldern, die zur Entdeckung des magnetischen Detektors elektrischer Wellen führten. 1895 kam er mit einem Stipendium an das Trinity College der Universität Cambridge. Dort begann er im Cavendisch Laboratorium unter Leitung Sir J. J. Thomsons seine Untersuchungen über die Eigenschaften ionisierter Gase und des radioaktiven Uraniums. Dem jungen Gelehrten erschloß sich nach und nach sein ureigenes Forschungsgebiet.

Im Jahre 1896 hatte bereits Becquerel beobachtet, daß Uransalze in ihrer Nähe befindliche photographische Platten trotz der Papierumhüllung beeinflussen, fluoreszierende Substanzen erregen, die Luft elektrisch leitend machen (ionisieren), elektrisch aufgeladene Körper entladen, kurzum, Energie in Form von Strahlung aussenden können. Diese Erscheinung

nannte das Ehepaar Curie Radioaktivität, während die Elemente selbst, bei denen diese Veränderungen wahrzunehmen waren, von demselben Ehepaar als radioaktive Elemente bezeichnet wurden. Diese Elemente zerfallen allmählich — ihre ursprüngliche Menge nimmt also stetig ab — und die bei dem Zerfall sich bildenden Körper sind in der Regel gleichfalls radioaktiv, d. h. auch sie senden Strahlen aus und bilden neue Umwandlungsprodukte.

Rutherfords Interesse für diese Forschungen wuchs tagtäglich, auch sah er sich nach einem gut ausgerüsteten Laboratorium um, wo er seine eigenen Versuche anstellen könnte. 1898 verließ er Cambridge, um einem Rufe der Mac Gill University von Montreal (Canada) zu folgen, wo er sich als Professor der Physik habilitierte.

Hier fand er ein modern ausgerüstetes Laboratorium vor; hier begegnete er ebenfalls Frederick Soddy, dem er in der Folge sowohl wissenschaftlich als auch als Freund eng verbunden blieb.

1) α -Strahlen sind doppelt ionisierte Heliumatome.

Beim Zerfall radioaktiver Elemente fand Rutherford die Abgabe von Strahlungsenergie durch Emission von α-Strahlen, deren Natur er zu ergründen suchte. Zu diesem Zwecke kam Soddy, sein Assistent, 1903—1904 nach London, wo er im Verein mit Sir William Ramsay im Laboratorium des University College von London spektroskopisch den endgültigen Beweis erbrachte, daß α-Strahlen Heliumatome seien. Für Rutherford war dieser Befund von größtem Wert: bewies er ihm doch, daß die aus radioaktiven Elementen herausgeschleuderten α-Teilchen, doppelt positiv geladene Heliumatome seien, welche nach Verlust ihrer Geschwindigkeit — mehr als 20 000 Sek./km — durch Einfangen von zwei negativ geladenen Teilchen (Elektronen) neutralisiert und Heliumatome werden mit einer Masse von $m\alpha = 6{,}598 \pm 0{,}002 \times 10^{-24}$ g.

2) Radioaktive Zerfallstheorie.

Was den Physiker an den neuen Erscheinungen am meisten überraschte, war der Umstand, daß die radioaktive Strahlung zunächst von keiner nachweisbaren Veränderung der strahlenden Substanz selbst begleitet zu sein schien. War doch die bei der Strahlung beobachtete große Energieentwicklung im direkten Widerspruch zum Prinzip der Erhaltung der Energie. Des Rätsels Lösung brachten Rutherford und Soddy, welche nachwiesen, daß die mit der Strahlung entweichende Energie aus dem Atominnern stammt und durch Zerfall frei-

gemacht wird. Diese Energieentwicklung aber ist ungeheuer groß. Das war die radioaktive Zerfallstheorie, eine Theorie, welche sich in der Folgezeit durch die überaus glänzenden Arbeiten von Rutherford und Soddy selbst, von Fajans (München), Otto Hahn und Liese Meitner (Berlin-Dahlem) als richtig erwiesen hat.

1907 verließ Professor Rutherford Montreal und folgte einem Rufe an die Universität Manchester, wo der Lehrstuhl für Physik vakant geworden war. Immer wieder zogen ihn die Eigenschaften der α-Strahlen in ihren Bann. Im Verein mit Dr. Geiger arbeitete er einen Zählapparat aus für α-Strahlen und verfeinerte denselben so, daß auch einzelne α-Strahlen wahrgenommen werden konnten.

3) Kern-Atommodelle.

Nach allen bisherigen Äusserungen des uns noch kaum bekannten Mikrokosmos' konnte es daher nicht Wunder nehmen, daß die elektrischen Ladungen als dessen Bausteine angenommen werden müssen. Eine modellmäßige Vorstellung der Atome kann aber nur auf Grund der Kenntnis ihrer Eigenschaften ergiebig werden. 1911 veröffentlichte Ernest Rutherford den Entwurf eines Atommodells. Hier führte er den Bau der Atome zurück auf ein Gefüge positiver und negativer Elektrizitätsteilchen, ähnlich unserer Sonne als Zentralkörper, um den die Planeten ihre Bahnen beschreiben. Während der Kern («die Sonne») fast ausschließlich die Masse des Atoms, das Atomgewicht, darstellt und die gesamte positive Ladung trägt, verteilt sich die negative Elektrizität gleichmäßig auf eine Anzahl Elektronen («die Planeten»), die nur wenig Masse besitzen, aber gleich schwer sind ungefähr $\frac{1}{1850}$ des Wasserstoffatoms). Weshalb fällt die Erde als Planet nicht in ihren Zentralkörper, die Sonne, hinein? Einfach, weil sie Zentrifugalkräfte entwickelt, die der Anziehung der Sonne entgegenwirken und ihr die Wagschale halten. Ebenso ist es mit dem Atom und dessen Komponenten: Kern und Elektronen.

Das war die These, die Rutherford 1911 entwickelte und welche mit einem Schlage eine Fülle bis dahin unbegreiflicher Erscheinungen zu erklären vermochte.

Wie die Sonne von ihren Planeten umkreist wird, so wird auch der Atomkern umgeben von den Außenelektronen, welche unter Mitführung der Ladungseinheit das zum positiv geladenen Kern notwendige, negative Gegenstück liefern. Rutherfords Forschungen haben bewiesen, daß sogar bei neutralen Atomen die negativen Elektronen nicht völlig auf dem Kern liegen, sondern in beträchtlichem Abstand von ihm und von

sich selbst ihre Schwingungen ausführen. Zufällig sind die Schwingungen keineswegs; das beweist schon die auffallende Gesetzmäßigkeit in den Spektren (Moseley) und dem periodischen System der Elemente (Soddy, Fajans).

Zur Begründung seines Atommodells konnte Rutherford seine eigenen, schönen Untersuchungen über die Ablenkung von α-Strahlen durch Materie ins Feld führen. Nach ihm können wir durch das Atomplanetensystem einen Kometen schießen lassen in Form eines α-Teilchens. Er fliegt gewöhnlich in gerader Richtung und wird von den auf dem Wege begegneten Planeten (Elektronen) nur wenig beeinflußt. Geht er aber in der Nähe der Sonne (Zentralkörper oder Atomkern) vorbei, oder prallt er auf die Sonne auf, so erfolgt eine unverhältnismäßig starke und plötzliche Ablenkung. Er beschreibt eine Hyperbelbahn, in deren Mittelpunkt der Kern steht.

Der positive Atomkern nimmt daher mit dem negativen Elektronenschwarm nur einen verschwindend kleinen Teil des Atomvolumens ein: der übrige Raum wird von Kraftfeldern durchzogen. Abschließend müssen wir jeder Atomart einen bestimmten Bau zuschreiben, weil die Schärfe der Spektrallinien wie überhaupt alle physikalischen und chemischen Eigenschaften einer Atomart dieselben sind. Das Atom muß weiter elektrisch neutral sein, m. a. W. die Anzahl der Außenelektronen pro Atom ist gleich der im Kern konzentrierten positiven Gesamtladung und schließlich: Da die Größe der Kernladung der Stellungszahl (Ordnungszahl oder Atomnummer) im periodischen System entspricht, ergibt sich: Kernladungszahl = Elektronenzahl = Ordnungszahl.

Die Zahl der Außenelektronen ist, wie vorhin bemerkt, nach der van den Broeckschen Auffassung, gleich der Ordnungszahl. Und richtig, Wasserstoff besitzt in der Tat ein Außenelektron, Helium deren zwei, Lithium hat drei, Beryllium vier Elektronen, u. s. w., bis hinauf zum Uran mit 92 Außenelektronen.

Neben der Elektronenzahl muß aber auch die Bahn jedes Elektrons als Planet eine bestimmte sein. Wirklich geben die Gesetze der Physik für die Gruppierung der Elektronen um den Kern eine Erklärung, so daß aus dem Gefüge ein Gleichgewichtssystem resultiert. Einmal verlangt die Elektrostatik für die Elektronenschalen Keplersche Ellipsen, modifiziert durch die Störungen der Elektronen untereinander, weil das Coulombsche Gesetz dem Gravitationsgesetz ähnlich ist. Dann vermag aber auch die klassische Elektrodynamik die Strahlungsvorgänge in den Atomen nicht restlos zu klären.

Dieser wunde Punkt an Rutherfords Theorie wurde durch die geniale Idee Niels Bohrs, welcher in überaus glücklicher Weise die Quantentheorie Plancks mit dem Atommodell von Rutherford zu verbinden wußte, auf einfachste Weise beseitigt. Vervollständigt wurde sie durch de Broglies Wellenmechanik, die von Schrödinger und Heisenberg auf das Atommodell übertragen wurde, so zwar, daß alle Ergebnisse früherer Theorien in wunderbarer Weise ausgenützt werden konnten.

4) Künstliche Atomzertrümmerung.

Im Jahre 1919 wurde Rutherford an die Universität Cambridge berufen. Sein bisheriges großes, wissenschaftliches Werk war die Erforschung der radioaktiven Elemente und ihrer Zerfallsprodukte. Im Zusammenhang damit stellte er die moderne Atomtheorie auf und versuchte, den beim Radium freiwillig verlaufenden Zerfall der Elemente auch auf andere Stoffe auszudehnen. So wurde er zum bedeutendsten Vertreter der Lehre von der Umwandlung der Elemente ineinander. Seitdem Marsden die Voraussagungen Darwins, eines Enkels des Begründers der Entwicklungslehre, über die Entstehung natürlicher Protonen bei der Kernkollision zwischen schnellen Alphastrahlen und Wasserstoffatomen experimentell bestätigt hatte, lag die Frage nahe, 1. wie sich andere Atomkerne bei einer Beschießung mit α-Strahlen verhalten würden; 2. weiter war es interessant, zu erfahren, welche Maximalreichweiten die α-Strahlen in verschiedenen Gasen haben würden und 3. ob auch hier Wasserstoffkerne oder Protonen von 28 bis 30 cm Reichweite sichtbar seien.

Zu diesem Zwecke ließ Rutherford im Jahre 1919 die durch ihn so berühmt gewordene Wilsonkammer nacheinander mit Luft, Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure füllen und suchte durch Verstellen einer mit radioaktiver Masse beschickten Scheibe außerhalb der Reichweite der bombardierenden Alphastrahlen (7 cm) nach Szintillationen. Eine geringe Anzahl von Lichtblitzen tauchte noch bei 9 cm Abstand von der Scheibe auf. Nach anfänglichen Fehlschüssen konnte Rutherford dieselben als eine bis dahin unbekannte Abart außergewöhnlich weit reichender Alphateilchen der benutzten Strahlenquelle Radium C erkennen.

Daneben aber traten bei Untersuchung der Luft durch intensive Alphabestrahlung einige fremdartige Teilchen auf, die ein bedeutend größeres Durchdringungsvermögen besaßen und durch ihre lichtschwachen Blitze auf dem Schirm den Wasserstoffstrahlen Marsdens ähnlich zu sein schienen. Wurde nun statt Luft reiner Stickstoff verwendet, so nahmen die weit-

reichenden Teilchen an Zahl bedeutend zu. *Diese Teilchen mußten also aus dem Stickstoff selbst stammen, d. h. der Stickstoff war bei dem Bombardement aufgespaltet worden und hatte Wasserstoffkerne freigegeben.* Und das sollten die schwachen Lichtblitze auf dem Zinkblendeschirm in einer Entfernung von 30 bis 42 cm von der radioaktiven Quelle beweisen. Sauerstoff und Kohlensäure verhielten sich bei diesem Experiment negativ, Stickstoff war einstweilen das einzige sprengbare Element. Daß es sich wirklich um eine neue Erscheinung handelte und nicht etwa um weitreichende, natürliche Wasserstoffstrahlung, bewies der Umstand, daß Lichtblitze noch wahrnehmbar waren in Entfernungen, welche diejenigen der natürlichen Wasserstoffstrahlen bei weitem übertrafen. Auch waren sie noch sichtbar, nachdem alle Vorsichtsmaßregeln getroffen worden waren, um jede Spur Wasserstoff auszuschalten.

Diese Entdeckung Rutherfords, vielleicht die bedeutendste in seiner ganzen, glänzenden Forscherlaufbahn, erregte in wissenschaftlichen Kreisen größtes Aufsehen. Sicher wäre sie nicht mit solchem Vertrauen aufgenommen worden, wenn sie nicht von seiner ganzen Autorität gestützt worden wäre. Und wenn auch ein Mann wie Rutherford nicht flunkern konnte, so schien es sogar unter den Bewunderern des großen Atomforschers vielen zu gewagt, die Verwirklichung des Traumes vergangener Jahrhunderte zu erleben, sowie die Bestätigung der Proutschen Hypothese und den Beginn der Verschmelzung von Chemie und Physik zu einer neuen Wissenschaft, die sich als letztes Ziel die Erforschung der Struktur des Atomkerns gesetzt hat und die künstliche Zerlegung dieser kleinsten Gebilde.

Im Verein mit Chadwick und Bieler wurden in den darauffolgenden Jahren die Zertrümmerungsversuche fortgesetzt. Die weitreichenden Teilchen ließen sich aus ihrer geraden Flugbahn elektromagnetisch ablenken und übertrafen an Reichweite diejenige der schnellsten, natürlichen Wasserstoffteilchen.

Mittlerweile verliefen ähnliche Versuche Rutherfords an Bor, Fluor, Natrium, Aluminium und Phosphor ebenfalls positiv. Auch diese Elemente zeigten unter günstigen Versuchsbedingungen die Tätigkeit, Wasserstoffteilchen auszusenden mit noch größerer Reichweite. Besonders Aluminium kennzeichnete sich durch die Zahl und die große Reichweite der ausgeschleuderten Protonen. Wenn auch die Ausbeute sehr gering war, so konnten dieselben noch in einem Abstand von 90 cm von der Quelle nachgewiesen werden.

Zertrümmerbarkeit als Folge der Atomstruktur.

Rutherford und Chadwick vermuteten, die Zertrümmerbarkeit der Atome hänge mit einer ihnen eigentümlichen Struktur zusammen. Alle Elemente mit unpaariger Ordnungszahl sollten einen Zentralkern besitzen bestehend aus einer gewissen Anzahl α-Teilchen sowie aus einem oder mehreren Protonen, die sich als Satelliten um den Kern bewegen würden: *Atomkern = α-Teilchen + Protonen (Satellitenhypothese).*

Aston bezweifelte von vornherein die Ansicht Rutherfords und Chadwicks. Helium schien ihm im Atomkern nicht sicherer vorhanden zu sein wie Pulverdampf in der Patrone; das α-Teilchen könne sich ebensogut erst bei der Kollision gebildet haben, und jede Masse bestünde daher einfach aus Protonen und Elektronen.

Allerdings war es mittlerweile Rutherford geglückt, bei den Zertrümmerungsversuchen obiger sechs Elemente die entstehenden Protonen nach der direkten Methode nachzuweisen.

Gelänge es, die freigewordenen Atomtrümmer in einem gewissen Winkel zur Einfallsrichtung der Wurfgeschosse zu beobachten, so wäre es vielleicht möglich, auch andere von Rutherford und Chadwick als unzertrümmerbar geltende Elemente zu spalten. Dieser Gedanke bewog Gerhard Kirsch und Hans Petersson 1922, im Wiener Institut für Radiumforschung eine ganze Reihe von Arbeiten zu beginnen, die umso fruchtbarer werden sollten, als in der Folgezeit ein reger Meinungsaustauch zwischen Wien und Cambridge die Untersuchungen aufs beste förderte. Der Satellitenhypothese Rutherfords von der Zusammensetzung des Atomkerns stellten sie ihre eigene Explosionshypothese entgegen. Darnach wäre der Atomkern nur aus Protonen zusammengesetzt. Die Kerntreffer bräuchten nur in unmittelbare Nachbarschaft des Kernes zu gelangen, um diesen zum Verpuffen zu bringen: *Atomkern = Protonen (Explosionhypothese).*

Beide Hypothesen haben ihr Gutes an sich, aber auch ihre Fehler. Zur Klärung mancher Tatsachen und zur Beobachtung von Protonenteilchen, welche in einem Winkel von 90° zur Einfallsrichtung herausgeschleudert werden, unternahmen dann Rutherford und Chadwick eine neue Reihe von Versuchen. Dabei konnten sie die Liste der zertrümmerten Elemente ergänzen: Neon, Schwefel, Chlor, Argon und Kalium ließen Protonen frei, andere Elemente jedoch widerstanden der Beschießung ohne Schaden zu leiden.

Wann ist ein Atom zertrümmerbar?

Hand in Hand mit obigen Versuchsreihen gingen die theoretischen Erörterungen über die Möglichkeit von Atomzer-

trümmerungen und deren Folgen. War es doch hinlänglich bekannt, daß das Atomgebiet erforscht werden könnte, sobald es gelänge, möglichst nahe an den Kernmittelpunkt heranzukommen.

5) Rutherford Nachweis der anomalen Streuung der α -Strahlen bedingt durch die Atomfelder.

Jeder Atomkern scheint umgeben zu sein von einer Sphäre von Kraftfeldern, inmitten welcher die gegenseitigen Kräftewirkungen sich teils ausgleichen, teils addieren, so zwar, daß dieselben sich auch nach außen kundtun (Kernwall, Potentialschwelle, nach Gamow). Stößt ein Strom von α-Teilchen auf den Kern eines leichten Elements, bei welchem die umgebende Potentialschwelle nicht sehr hoch ist im Vergleich zu der Energie der aufprallenden Geschosse, so wird ein bestimmter Teil der Geschosse die Potentialschwelle durchdringen und ins Innere des Kerns gelangen. Hier können die Eindringlinge entweder ihren Weg unbehindert fortsetzen, um auf der entgegengesetzten Seite des Atoms wieder herauszufliegen (elastischer Zusammenstoß), oder einen Teil ihrer Energie an den Kern abgeben, welcher dadurch bestimmte Veränderungen in der Struktur erleidet (unelastischer Zusammenstoß).

Als Folge des elastischen Stoßes tritt die anomale Streuung auf, indem die Geschosse an den mit großer Masse begabten Teilchen des Atoms eine namhafte Ablenkung erfahren. Experimentell ist jedoch über die genaue Verteilung der potentiellen Energie eines Geschosses im Innern des Atomkerns so wenig bekannt, daß es gänzlich verfrüht wäre, darüber quantitative Beziehungen aufstellen zu wollen.

Obige Erwägungen Rutherfords erhielten ebenfalls eine glänzende Bestätigung durch die praktischen Versuchsergebnisse von Pose-Halle, Gamow-Leningrad, Gurney und L. de Broglie-Paris, Beck-Berlin und Steudel-Wien. 1925 gelang Blackett im Cavendish-Laboratorium unter Leitung Rutherfords die Photographie der Zertrümmerung von Stickstoffkernen mittels der Wilsonkammer. Rutherford selbst untersuchte in der Folgezeit Aluminium, Chadwick, Constable und Pollard 1931 ebenfalls Bor, Stickstoff und Aluminium: immer mit dem Resultate der Aussendung von Protonen.

Mit wachsender Atomnummer (im periodischen System) scheint die Wirkungssphäre der Kraftfelder, die Höhe des Potentialberges um den Atomkern bedeutender zu werden, so zwar, daß die Atomkerne für α-Strahlen immer undurchlässiger werden.

Nichtsdestoweniger gelang Pawlowski-Warschau in den Jahren 1931—32 im Curie-Laboratorium zu Paris die Zertrümmerung von Kohlenstoff und Schwefel, immer wieder mit der Aussendung von Kernprotonen. Für Eisen, Zink, Silber und Blei erhielt Pawlowski nur noch reflektierte α-Teilchen. Diese Elemente widerstehen der Zertrümmerung also hartnäckig, und die in den α-Teilchen disponible Energie scheint zu schwach zu sein, um die Potentialschwelle solcher Atomkerne zu durchdringen; die schweren Atome halten solche Stöße ohne irgendwelche Zerfallserscheinungen aus.

6) Hochspannungsstrahlen als Atomgeschosse.

Nun galt es die Methoden umzustellen. Hier war es wiederum Sir Ernest Rutherford, dem die Idee kam, Ionen durch sehr hohe, elektrische Potentialgefälle künstlich zu beschleunigen, um dadurch intensive Strahlen sehr schnell bewegter Atomteilchen zu erzeugen. Solch enorm hohe Spannungen von mehreren Millionen Volt können nur an Materie selbst angelegt werden. Dank dieser Millionenspannungen erlangen diese Strahlen dann Geschwindigkeiten und Durchdringungsfähigkeiten, wie sie ausschließlich unsern α-Geschossen eigen sind; ja, sie vermögen dieselben darin noch zu überbieten. In den Hochspannungsstrahlen liegt also eine weitere Möglichkeit, Atome zum Zerfall zu bringen:

Schwierigkeiten bereiteten zu Beginn noch die Erzeugung solch hoher Spannungen und die damit verbundenen Gefahren für die Operateure. Den Forschern Lawrence und Sloan, Cockroft und Walton, Rutherford und Oliphant in Cambridge, Compton und Van Alta, Coolidge, Lauritson und Tuve in Amerika, Brasch und Lange in Berlin, Gerthsen in Tübingen. Thibaud und Dupré-Latour in Lyon, Joliot-Curie und deren Mitarbeitern in Paris gelang es nach vielen Mühen die großen Schwierigkeiten aus dem Wege zu räumen.

Im Sommer und Herbst 1932 machten Cockroft und Walton systematische Versuche in Cambridge mittels Lithium. Die Ausbeute stellte sich auf ein Milliardstel bei 250 000 Volt und zehn Milliardstel bei 500 000 Volt. Besonders wichtig aber waren die Schlussfolgerungen, die aus dieser Zertrümmerungsart gezogen werden konnten. Zum ersten Male wurden hier auf künstlichem Wege α-Teilchen aus dem Atomkern gestoßen: eine schöne Bestätigung der Satellitenhypothese Rutherfords. Zum ersten Mal wurde hier auch eine sehr große Menge an Energie freigemacht, welche das 100-fache der Anfangsenergie darstellte. Weiter aber schienen Gamows Angaben über die Höhen der Potentialschwellen der Atomkerne überprüft werden

zu müssen, da verhältnismäßig langsame Protonen sie überschreiten können. Andere Versuche über Atomzertrümmerung sind bis zum heutigen Tage in großer Anzahl in verschiedenen Laboratorien Europas und Amerikas gemacht worden, so zwar, daß die Kenntnis der Atomkernkomponenten bei vielen Elementen um ein Beträchtliches vorgeschritten ist.

7) Positronen.

Seit der Entdeckung des positiven Elektrons (Positron) galten Rutherfords Arbeiten im Verein mit Chadwick und Ellis insbesondere der Sicherstellung dieser Entdeckung und deren Auswertung für den Aufbau der Atomkerne. —

Nun hat der unerbittliche Schnitter den Vater der Atomzertrümmerer gefällt. Seine Wissenschaft aber ist in vollem Werden. Entstehung, Wachstum und Entwicklung, nicht zuletzt auch die Bedeutung der Atomkernforschung wird für künftige Zeiten unlösbar mit dem Namen Rutherford verbunden bleiben. Umso schmerzlicher muß daher der jähe Verlust von allen denjenigen empfunden werden, denen er zu Lebenszeiten Führer und wissenschaftlicher Ratgeber gewesen war. Das weitentlegene Dominion, das ihm in Miss Mary Newton aus Christchurch auch die ebenbürtige Lebensgefährtin geschenkt hatte, wird trauern um seinen großen Gelehrten. Aber es wird stolz sein auf einen seiner Besten, der im Arbeitszimmer und im Laboratorium, nicht im Weltgetriebe, groß geworden, so zwar, daß ihm bereits 1908 der Nobelpreis für Physik, ob seiner radioaktiven Zerfallstheorie, zuerkannt worden war. Um wieviel mehr wäre er in der Folgezeit dieser Ehrung würdig gewesen! 1914 wurde er in den Adelsstand erhoben und in der Folge mit zahlreichen Auszeichnungen im In- und Auslande bedacht. Sein Werk aber wird weiterleben für alle Zeiten. Ehre seinem Andenken!

Eug. LAHR.

Der Prioritätsstreit um die Entdeckung des periodischen Systems.

Ein Beitrag zur Geschichte der Chemie von Alph. WILLEMS.

Die heute allgemein anerkannte, wissenschaftlich und pädagogisch wichtigste Einteilung der chemischen Elemente ist das periodische System, das im Jahre 1869 gleichzeitig von dem Russen *Dmitri Mendelejeff* und dem Deutschen *Lothar Meyer* aufgestellt wurde.

Als grundlegende Eigenschaft wird bei dieser Klassifikation das Atomgewicht angesehen. Ordnet man nämlich die Ele-