Arzt und Atomschutz

Verlag des Ministeriums für Nationale Verteidigung

ARZT UND ATOMSCHUTZ

Zusammengestellt aus Angaben des
internationalen Schrifttums
vom Verlag des Ministeriums für Nationale Verteidigung
unter der medizinischen Fachredaktion von
Dr. med. R. Mitzscherling

VERLAG DES
MINISTERIUMS FÜR NATIONALE VERTEIDIGUNG
BERLIN 1957

ARZT UND ATOMSCHUTZ

ARZT UND ATOMSCHUTZ

Zusammengestellt aus Angaben des
internationalen Schrifttums
vom Verlag des Ministeriums für Nationale Verteidigung
unter der medizinischen Fachredaktion von
Dr. med. R. Mitzscherling

VERLAG DES
MINISTERIUMS FÜR NATIONALE VERTEIDIGUNG
BERLIN 1957

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

ALLE RECHTE VORBEHALTEN
VERLAG DES MINISTERIUMS FÜR NATIONALE VERTEIDIGUNG BERLIN
LIZENZ-NR. 5
SATZ UND DRUCK VEB OFFIZIN ANDERSEN NEXÖ IN LEIPZIG

4
N

VORWORT

Angesichts der Aufrüstung Westdeutschlands und der Lagerung von amerikanischen Kern- und anderen Massenvernichtungswaffen auf deutschem Boden ist es zu begrüßen, daß sich der Verlag des Ministeriums für Nationale Verteidigung entschlossen hat, der deutschen Ärzteschaft die bisherigen Erkenntnisse auf dem Gebiet der Kernwaffenverletzungen in Form eines Sammelbandes zugänglich zu machen. Wenn auch bereits zahlreiches Schrifttum über die Anwendung von Kernwaffen erschienen ist, so hat doch bislang gerade der Arzt eine seine spezifischen Belange berücksichtigende Darstellung vermißt. Die sehr wertvollen Veröffentlichungen von Gietzelt, die allgemein bekannt sind und auf den Untersuchungen der internationalen Kommission zum Studium der Atomschäden von Hiroshima und Nagasaki beruhen, beschäftigen sich im wesentlichen mit den Spätschäden. Sie lassen die Diagnostik, Klinik und Pathologie der Strahlenkrankheit und der kombinierten Verletzungen unberücksichtigt. Diese Arbeiten Gietzelts werden durch die jetzt vorliegende Sammelausgabe ergänzt, oder, anders gesagt, sie setzen Gietzelts Ausführungen fort.

Diesem Band liegen Arbeiten sowjetischer Wissenschaftler sowie das amerikanische Werk von Th. Sears „The Physician in Atomic Defense" zugrunde. Diese Arbeiten wurden an Hand der sich ständig erweiternden Materialien ergänzt.

Das Buch wendet sich vor allem an die Ärzte und die im Gesundheitswesen tätigen Personen. Der Eindruck, der beim Lesen der einzelnen Krankheitssymptome entsteht, soll aber keineswegs dazu führen, vor dem grausigen Leiden der Strahlenkrankheit zweiten und dritten Grades fatalistisch zu kapitulieren. Im Gegenteil, die genaue Kenntnis der entstehenden Leiden soll gerade die Ärzte und das gesamte Heilhilfs-

personal mobilisieren, alle Kräfte gegen die Strahlenkrankheit und gegen den Atomtod einzusetzen.

Der Arzt ist heute nicht mehr ausschließlich Reparaturmediziner. Er hat bereits weitgehend seine Kräfte der Prophylaxe zugewandt. Er weiß, daß der beste Schutz vor einer Krankheit die Verhinderung ihrer Entstehung ist. Der aktiv der Volksgesundheit dienende Arzt ringt deshalb um eine derartige Veränderung der Umwelt, daß die heute noch das Leben bedrohenden Krankheiten eines Tages nicht mehr sein werden. Der wirksamste Schutz vor der Strahlenkrankheit und den kombinierten Verletzungen besteht nach wie vor in der Verhinderung der Anwendung der Kernwaffen.

Dieser Band erfüllt also eine doppelte Aufgabe: er vermittelt das Wissen, das der Arzt im Falle der Katastrophe benötigt, um zum Besten der Leidenden handeln zu können; zum anderen aber erinnert er ihn an seine Pflicht, alle seine Kräfte für das Verbot der Kernwaffen einzusetzen.

Dr. R. Mitzscherling

EINLEITUNG

Die gewaltige wissenschaftliche und technische Arbeit, die zur Herstellung der Atombombe geführt hat, kann keineswegs nur als Folge der neuesten Entdeckungen angesehen werden. Ihr gingen Leistungen voraus, die von der Physik in Jahrzehnten errungen wurden. Einige große Entdeckungen datieren schon aus dem Jahre 1890, jedoch die ersten Vorstellungen über das Atom entstanden weit früher.

Die Atombombe ist das Ergebnis einer ganzen Reihe von Forschungen, die in den verschiedenen Ländern beim Studium der Materie betrieben wurden. Der zweite Weltkrieg brach in dem Moment aus, als der Bau einer Atombombe schon wissenschaftlich begründet war. Der Krieg beschleunigte die Finanzierung und Herstellung dieser Waffe. Die Atombombe ist jedoch nur eines der Stadien in der Entwicklung der Kernphysik.

Im Verlauf der Forschungen gewann man eine Vielzahl wissenschaftlicher Erkenntnisse. Apparaturen und Ausrüstungen wurden geschaffen, die jetzt in vielen anderen Zweigen der Wissenschaft Eingang fanden. Die Isotopenmethode zum Beispiel drang in viele wissenschaftliche Untersuchungen ein. Die Industrie erhielt eine neue Energiequelle. Die Chemie näherte sich der Physik und floß faktisch mit ihr zusammen. In der Medizin wurden Theorien der therapeutischen Anwendung radioaktiver Isotope ausgearbeitet.

Dieses Buch setzt sich zum Ziel, einen kurzen Abriß der modernen physikalischen Vorstellungen über den Stoffaufbau zu vermitteln und unter Verzicht auf mathematische Formeln die Grundlage für ein richtiges Verstehen der Radioaktivität und ihrer Anwendung zu schaffen. Darüber hinaus werden solche Probleme wie der Aufbau des Atoms, die Entstehung der Radioaktivität, die Kettenreaktion, die Atombombe, die

Anwendung der radioaktiven Isotope und die Pathologie und Behandlung der durch Kernwaffen Verletzten sowie die Methoden des Schutzes der Zivilbevölkerung behandelt.

Wir halten es für richtig, bei der Behandlung dieser Probleme mit den Grundlagen der physikalischen Vorstellungen über die Atomenergie zu beginnen.

KAPITEL I

Die Entwicklungsgeschichte der Atomtheorie

In der Geschichte der Physik kann man die Namen vieler hervorragender Wissenschaftler lesen. Eine fast ununterbrochene Linie verbindet die Philosophen des Altertums mit den gegenwärtigen Physikern. Schon mit dem Entstehen der Physik strebte man danach, das Geheimnis des Aufbaus der Stoffe zu erklären. Bereits die Gelehrten des Altertums nahmen an, daß der Stoffaufbau komplizierter ist, als das auf den ersten Blick erscheint. Interessant ist, daß aus diesen ersten Vorstellungen eine komplizierte, jedoch außerordentlich praktische Atomtheorie hervorging.

Die Neigung der altgriechischen Gelehrten zur Philosophie zog ihre Aufmerksamkeit auf die Probleme des Stoffes und des Raumes. Im Jahre 450 vor der Zeitrechnung stellte Empedokles die Theorie auf, daß alles Bestehende auf vier „Elemente" hinauslaufe – Erde, Luft, Feuer und Wasser. Demokrit, der Begründer der atomistischen Schule, entwickelte die Vorstellungen über das „Atom". Die von Demokrit formulierte Theorie überrascht durch ihre Ähnlichkeit mit den gegenwärtigen Ansichten. Demokrit war der Meinung, daß die Atome Größe und Gestalt besitzen und zur selbständigen Bewegung fähig sind. Er war ferner der Meinung, daß die Atome unsichtbar, unteilbar und ewig sind, und postulierte, daß weder die Materie noch die Energie verlorengehen könne. Bei den Zusammenstößen der Atome sollten sich seiner Meinung nach verbundene Massen bilden, die durch eine Spaltung wieder in Atome zerfallen. Diese scheinbar klare Formulierung der heutigen Vorstellungen war jedoch eine rein philosophische Konzeption. Experimentelle Forschungsmethoden waren zu dieser Zeit noch unbekannt.

Aristoteles war der Meinung, daß die Grundstoffe in ihrem Innern eine charakteristische Eigenschaft der Entwicklung tragen, die einen hohen Vollendungsgrad erreicht. Er interessierte sich nicht für die

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

Probleme des Raumes, der Atome und der mechanischen Kräfte. Unter seinem Einfluß machte die Physik eineinhalbtausend Jahre lang keinen wesentlichen Fortschritt.

Die Alchimisten suchten ein einheitliches primäres Element, die prima materia. Diesem Element wollten sie durch Beimischungen verschiedene Eigenschaften geben. Sie hofften, eine Methode zu finden, die die Beimischungen entferne. Auf diese Art und Weise glaubten sie, einen sauberen Stoff zu erhalten, der beliebig neue, wünschenswerte Eigenschaften annehme, um so zum Beispiel ein wertvolles Metall zu erhalten. Die Alchimisten meinten, die Natur sei fähig, Metalle zu züchten. Deshalb müßten stillgelegte Schächte wieder ausgebaut werden. Sie suchten eine Formel, nach der der Mensch Metall züchten kann, und schufen die philosophische Steintheorie. Die Alchimie stellte ein Gemisch von Vorurteilen, Geheimmethoden und Aberglauben dar. Sie hatte fast keinen Nutzen, weil sie nicht die Umwandlung der Elemente berücksichtigte.

Die erste exakte wissenschaftliche Methode zur Ausarbeitung der Atomtheorie schreibt man Dalton zu (1803). Dalton verwertete die Vorstellungen der Griechen über das Atom und über die elementare Einheit. Er vertrat die Ansicht, daß alle Atome irgendeines Stoffes gleiche Eigenschaften und gleiches Gewicht haben und daß sie sich innerhalb der Moleküle in sehr beständigen Wechselbeziehungen gruppieren, die gesetzmäßigen Charakter tragen. Diese Meinungen legte man der Atomtheorie zugrunde.

1815 machte Prout einen Schritt weiter in der Entwicklung der Theorie über die Identität der Atome. Er versuchte zu beweisen, daß alle Elemente aus einer gewissen Anzahl Wasserstoffatomen bestehen. Wenn dies so wäre, dann könnten die Atomgewichte aller Elemente in ganzen Zahlen ausgedrückt werden. Prout wußte nicht, daß jedes Element gewöhnlich ein Gemisch einer Reihe von Isotopen darstellt, und seine Versuche mußten deshalb zu einem Mißerfolg werden. Die Atomgewichte lassen sich ganzen Zahlen nicht anpassen. 1869 veröffentlichte der russische Gelehrte Mendelejew eine von ihm gemachte Entdeckung. Er teilte alle Elemente in einige Gruppen ein und ordnete diese Gruppen in vertikalen Reihen an. Dabei fand er, daß sich die chemischen Eigenschaften derjenigen Elemente periodisch wiederholen, die sich in einer Reihe befinden.

Die Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahre 1895 gab der Entwicklung der Kernphysik einen großen Auftrieb. Bei Versuchen mit Kathodenstrahlröhren bemerkte Röntgen, daß die Kristalle des Bariumplatinzyanür, die sich in einer gewissen Entfernung von der Röhre befanden, zu fluoreszieren begannen. Er erkannte, daß diese neue Erscheinung auf eine bis dahin noch unbekannte Strahlenart zurückzuführen ist, die beim Auftreffen der Elektronen auf die Wandung der Röhre entsteht. Diese außerordentlich wichtige, epochale Beobachtung zog eine ganze Reihe von Untersuchungen nach sich, die bis zur Gegenwart andauern.

1896 stellte Becquerel beim Suchen neuer Quellen der Röntgenstrahlen zufällig fest, daß Uran eine Strahlung aussendet, die fähig ist, eine vor dem Licht geschützte photographische Platte zu schwärzen. Mit dieser Beobachtung entdeckte er die natürliche Radioaktivität. 1897 veröffentlichte Thomson seine Versuche mit Kathodenstrahlen. Er identifizierte die Strahlen mit den Elektronen und zeigte die korpuskulare Natur des elektrischen Stromes auf. Zu dieser Zeit experimentierten Marie und Pierre Curie mit einem Erz, das unter der Bezeichnung Uranpechblende bekannt ist. Sie sonderten von ihm radioaktive Elemente ab: Polonium und Radium.

1910 bewies der englische Gelehrte Rutherford, daß Radium ein Strahlungsgemisch von drei verschiedenen Typen aussendet, und zwar Alpha-, Beta- und Gamma-Strahlen. Er schlug ein Modell des Atomaufbaus vor, das später Bohr seiner bekannten Atomtheorie zugrunde legte. Rutherford entdeckte 1919 das Proton und verwirklichte die erste Umwandlung von Elementen, nämlich des Stickstoffs in Sauerstoff.

1910 entwickelte Planck die Quantentheorie und führte die Konstante h, die Plancksche Konstante, in die Physik ein. In der gleichen Periode veröffentlichte Einstein seine Relativitätstheorie – 1905 die spezielle, 1915 die allgemeine Relativitätstheorie – und stellte die Beziehung zwischen Masse und Energie her, indem er die Formel $E = mc^2$ einführte, wobei E die Energie, m die Masse und c die Lichtgeschwindigkeit ist.

1932 entdeckte Chadwick die Neutronen und Anderson in den kosmischen Strahlen die Positronen. In den dreißiger Jahren konstruierte Lawrence ein Zyklotron. Hahn, Straßmann und Meitner entdeckten 1939 die Kernspaltung, und Fermi baute eine Anlage mit einer sich

selbst unterhaltenden Reaktion: den Kernreaktor. In den Kernreaktoren von Oak Ridge und Hanford gewann man einen zur Teilung fähigen „Spreng"stoff, mit dessen Hilfe die Gruppe Oppenheimer in Neumexiko die erste Atombombe schuf. Die erste Atombombe detonierte am 16. Juli 1945. Bald darauf wurden die Bomben zu Kriegszwecken auf Hiroshima und Nagasaki geworfen.

Makrokosmos und Mikrokosmos

Der Makrokosmos besteht aus Objekten, die solche Ausmaße haben, daß sie für die menschliche Einbildungskraft unzugänglich sind. Zum Messen der Entfernungen im Makrokosmos dient das Lichtjahr. Es ist die Entfernung, die das sich mit einer Geschwindigkeit von 300000 km/s ausbreitende Licht im Laufe eines Jahres zurücklegt. Nach diesem Maßsystem ist der Mond 1,3 Sekunden von der Erde entfernt, die Sonne 8 Minuten, der nächste Stern 4,3 Jahre und der nächste Stern der Milchstraße 680000 Jahre. Die Grenze des Erkennbaren im Teleskop liegt bei 500 Millionen Lichtjahren.

Zum Mikrokosmos gehören Gegenstände, die mit dem einfachen Auge und mit Hilfe des Mikroskops zu sehen sind, sowie noch kleinere Gegenstände mit so geringen Ausmaßen, daß man sie sich genauso schwer vorstellen kann wie die Ausmaße im Makrokosmos. Das Elektron, das eine relative Masse von 10^{-27} g besitzt, ist zum Beispiel ein solches Stoffteilchen, das man sich nur abstrakt vorstellen kann. Dieses Gebiet stellt einen Gegenstand des Studiums der Kernphysik dar.

Theorie des Stoffaufbaus

In den altgriechischen Theorien des Stoffaufbaus konnte man schon Erwähnungen über das Atom und die vier „Elemente" Erde, Wasser, Luft und Feuer finden. In den Thesen der Alchimisten waren bereits Keime der Vorstellung enthalten, daß die Elemente veränderlich sind und in andere umgewandelt werden können.

Im letzten Jahrhundert herrschte die Molekulartheorie vor. Nach dieser Theorie bestehen alle Stoffe aus 92 in der Natur vorkommenden Elementen. Die Elemente besitzen bestimmte unveränderliche Eigenschaften und befinden sich in der Erdrinde in ständigen Wechselbezie-

hungen. Den kleinsten Teil eines Elementes nennt man Atom. Die Atome gruppieren sich in bestimmten Proportionen und bilden verschiedene chemische Verbindungen. Der kleinste Teil einer solchen chemischen Verbindung heißt Molekül.

Die Atomtheorie des Stoffaufbaus stellt eine Weiterentwicklung der Molekulartheorie dar. Nach dieser Theorie sind die Atome die unteilbaren und unveränderlichen Elemente der Stoffe.

In Wirklichkeit jedoch besteht der Stoff, wie jetzt bekannt ist, aus Teilchen, deren Ausmaße bedeutend kleiner als die Ausmaße des Atoms sind, und zwar aus Elektronen, Protonen, Neutronen usw. Das Elektron ist ein elektrisch negativ geladenes Teilchen, dessen Masse sehr klein ist. Das Proton ist ein Teilchen mit der Masse 1,007581 und ist elektrisch positiv geladen. Das Neutron hat eine etwas größere Masse und keine elektrische Ladung. Diese drei Haupttypen der Elementarteilchen sind Träger der Energie, die sich in ihrer Bewegung zeigt. Die Teilchen können einen Teil ihrer Energie verlieren, die dann in Form von Röntgenstrahlen, Gamma-Strahlen oder anderen elektromagnetischen Strahlen auftritt. Nach den Aussagen der Atomtheorie besteht jeder Stoff aus Atomen, die sich wiederum aus den Elementarteilchen zusammensetzen. Die Elementarteilchen sind untereinander durch Kräfte verbunden. Die dabei im Kern des Atoms wirkenden Kräfte, die sogenannten Kernbindungskräfte, sind sehr groß und können zum Teil mit Hilfe entsprechender Methoden frei gemacht und ausgenutzt werden. Bei der Freilegung solcher Kräfte treten Energien auf, die jene, die bei chemischen Reaktionen umgesetzt werden, tausendfach übersteigen.

Das periodische System der Elemente

Das periodische System der Elemente verdient in Verbindung mit der Atomtheorie besondere Beachtung. 1869 veröffentlichte der russische Gelehrte Mendelejew das System der Stellung der chemischen Elemente, das jetzt unter dem Namen „periodisches System" (Abb. 1) bekannt ist. Die Tabelle von Mendelejew besteht aus neun vertikalen Gruppen und aus sieben horizontalen Reihen oder Perioden. Die Elemente, die untereinanderstehend einer Gruppe angehören, haben ähnliche chemische und physikalische Eigenschaften. Da sich die Eigenschaften der in der Mendelejewschen Tabelle zusammengestellten Elemente in jeder Reihe

	1. Gruppe		2. Gruppe		3. Gruppe		4. Gruppe	
	Hauptgr.	Nebengr.	Hauptgr.	Nebengr.	Hauptgr.	Nebengr.	Hauptgr.	Nebengr.
Kleinste Periode I	1 Wasserstoff							
Kleine Perioden II	3 Lithium		4 Beryllium		5 Bor		6 Kohlenstoff	
Kleine Perioden III	11 Natrium		12 Magnesium		13 Aluminium		14 Silizium	
Große Perioden IV	19 Kalium	29 Kupfer	20 Kalzium	30 Zink	31 Gallium	21 Skandium	32 Germanium	22 Titan
Große Perioden V	37 Rubidium	47 Silber	38 Strontium	48 Kadmium	49 Indium	39 Yttrium	50 Zinn	40 Zirkonium
Große Perioden VI	55 Zäsium	79 Gold	56 Barium	80 Quecksilber	57 Lanthan 81 Thallium		82 Blei	72 Hafnium
Unvollendete VII Periode	87 Franzium		88 Radium			89 Aktinium		
Gruppenname	Alkalimetalle	Kupfergruppe	Erdalkalimetalle	Zinkgruppe	Erdmetalle	Skandiumgruppe	Kohlenstoffgruppe	Titangruppe
Seltene Erdmetalle (58–71)	58 Zer	59 Praseodym	60 Neodym	61 Promethium	62 Samarium	63 Europium	64 Gadolinium	65 Terbium
Aktiniden (90–98)	90 Thorium	91 Protaktinium	92 Uran	93 Neptunium	94 Plutonium	95 Amerizium	96 Curium	97 Berkelium

Abb. 1. Periodisches

5. Gruppe		6. Gruppe		7. Gruppe		8. Gruppe	
Hauptgr.	Nebengr.	Hauptgr.	Nebengr.	Hauptgr.	Nebengr.	Hauptgr.	Nebengr.
						2 Helium	
7 Stickstoff		8 Sauerstoff		9 Fluor		10 Neon	
15 Phosphor		16 Schwefel		17 Chlor		18 Argon	
33 Arsen	23 Vanadium	34 Selen	24 Chrom	35 Brom	25 Mangan	36 Krypton	26 Eisen 27 Kobalt 28 Nickel
51 Antimon	41 Niob	52 Tellur	42 Molybdän	53 Jod	43 Technetium	54 Xenon	44 Ruthenium 45 Rhodium 46 Palladium
83 Wismut	73 Tantal	84 Polonium	74 Wolfram	85 Astatin	75 Rhenium	86 Radon	76 Osmium 77 Iridium 78 Platin
Stickstoffgruppe	Vanadingruppe	Chalkogene	Chromgruppe	Halogene	Mangangruppe	Edelgase	Eisen- und Platingruppe
66 Dysprosium	67 Holmium	68 Erbium	69 Thulium	70 Ytterbium	71 Kassiopeium		
98 Kalifornium							

System der Elemente

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com