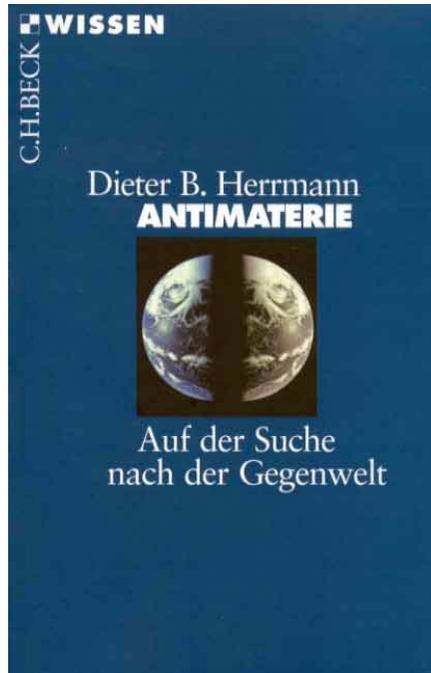


Unverkäufliche Leseprobe



Dieter B. Herrmann
Antimaterie

Auf der Suche nach der Gegenwart

112 Seiten, Paperback
ISBN: 978-3-406-44504-0

Einleitung

Die Vorsilbe „Anti“ gehört heute zum Sprachschatz des Alltags. Fast jedes Substantiv kommt auch mit dem Präfix „Anti“ vor, jedoch nicht immer in klar umrissener Bedeutung: Da lesen wir von „Antikörpern“ oder von „antiautoritärer Erziehung“, ein Komponist hat gar eine „Antiooper“ auf die Bühne gebracht oder ein Autor einen „Antiroman“ geschrieben. Mitunter ist ein Substantiv ohne „Anti“ gar nicht existent, denn von einer „Babypille“ haben wir noch nie gehört, aber der Begriff „Körper“ hat mit den „Antikörpern“ aus der Medizin wenig zu tun.

Nun halten Sie ein Buch in der Hand, das von „Antimaterie“ handelt, und fragen sich vielleicht, was wohl damit gemeint sein könnte. Auch im Internet findet man mittlerweile tausende Einträge zu diesem topos, doch bei weitem nicht alle können als seriös gelten. Als ich im Jahre 1968 zum erstenmal über das Thema „Antimaterie und Astronomie“ in der (Ost-)Berliner Archenhold-Sternwarte sprach, argwöhnten manche besorgten Ideologen, es ginge in meinem Referat um eine Widerlegung des dialektischen Materialismus. Dabei ist der Begriff Antimaterie wohlbestimmt und als terminus technicus in der modernen Physik durchaus etabliert. Dennoch umwittert ihn die Aura des Mystischen, haben wir es doch in unserer gewohnten Umwelt ausschließlich mit Materie, nie aber mit „Antimaterie“ zu tun. Diese ist aber beileibe nichts Immaterielles, jenseits der Wirklichkeit Gedachtes, sondern ebenso greifbar, nachweisbar, physikalisch oder chemisch wirkend wie die Agenzien unserer gewöhnlichen Welt. Ja, wir können sogar behaupten, der ganze Kosmos, vom kleinsten Sandkorn bis zu den gigantischen Haufen und Superhaufen von Sternsystemen, könnte ebenso gut aus Antimaterie bestehen wie aus der uns vertrauten „Normalmaterie“, und wenn dies so wäre, wir würden es nicht einmal bemerken, weil wir selbst ja dann ebenfalls aus diesem anderen Stoff gemacht wären. Antimaterie – das ist

die Materie einer „Gegenwelt“, gewöhnliche Materie, im Spiegel zu ihrem Gegenteil geworden.

Nun haben wir immer noch nicht erfahren, was eigentlich Antimaterie ist. Doch das soll auch nicht im Vorwort stehen, denn die Antwort gibt dieses Buch: Wir begeben uns auf die Suche nach Antiwelten – ein wahrhaft abenteuerlicher Exkurs durch Raum und Zeit mit vielen überraschenden Entdeckungen, aber auch mit so mancher Frage, die heute noch niemand beantworten kann.

Im ersten Kapitel werden wir einen Streifzug durch die Atomforschung von ihren Ursprüngen bis heute unternehmen, um zu erfahren, was der Physiker unter Materie versteht. Dann folgen wir der Wissenschaft in die „Gegenwelten“ der Antimaterie. Eine höchstwahrscheinlich zutreffende Erklärung für das Fehlen von Antimaterie im Universum versuchen wir im dritten Kapitel zu geben. Abschließend werfen wir noch einen Blick in die mögliche Zukunft von „Antimateriefabriken“ auf der Erde und fragen nach der technischen und wirtschaftlichen Bedeutung der Antimaterie.

Dieter B. Herrmann

Berlin, im Frühjahr 1999

I. Von Demokrits *atomos* bis zum Zoo der Teilchen

Was hält die Welt zusammen?

Die meisten bedeutenden Erkenntnisse über die Welt lassen sich in ihren Anfängen bis in das antike Griechenland zurückverfolgen. Geniale Fragestellungen und Konzepte beherrschten das Denken der großen Naturphilosophen in der Antike. Selbst wenn diese über längere historische Zeiträume der Vergessenheit anheimfielen, wurden sie doch später immer wieder aufgegriffen, mittels modernerer Forschungsmethoden verfolgt, vertieft und in mancherlei Hinsicht sogar bestätigt.

Eine Kernfrage der griechischen Naturphilosophie galt den Urstoffen der Welt. Somit waren die Griechen die ersten, denen die Frage auf den Nägeln brannte, was die Welt im Innersten zusammenhält. Ihr Bestreben war es dabei – ähnlich wie in der modernen Naturforschung –, die Gesamtheit alles Bestehenden auf möglichst wenige Urgründe und Prinzipien zurückzuführen. Leukipp beantwortete diese Frage im 5. Jh. v. Chr. durch die Annahme, daß es unendlich viele Teile des Existierenden gäbe, die beliebig geformt und unzerscheidbar seien. Diese unteilbaren Atome (*atomos* – das Unteilbare) sind nach seiner Vorstellung ideale feste Körper, die sich aber miteinander verhaken, verketteten und verflechten können, wodurch die mannigfaltigen Erscheinungsformen der Welt zustande kämen. So sei z. B. die Seele des Menschen aus besonders feinen Atomen zusammengesetzt. Alles, was wir von den Dingen wahrnehmen, ginge letztlich auf Atome zurück, lehrte Demokrit, denn außer Atomen und dem Leeren existiere nichts. Feine Atomsschichten, die sich von den Dingen ablösten, riefen die Eindrücke hervor, die wir uns von den Objekten machten.

In der Nachfolge des Demokrit versuchte Epikur sogar die menschliche Willensfreiheit aus einer modifizierten Atomlehre abzuleiten: Außer Druck und Stoß als Ursachen der Bewegungsänderungen der Atome müßten diese auch spontan möglich sein, meinte Epikur. Wenn die moderne Physik heute

von Atomen spricht, dann kann sie sich allerdings höchstens auf die Idee aus der Antike berufen. Die spätere Forschung hat mit den intuitiven philosophischen Spekulationen der Alten nur noch wenig gemein und ist im Detail auch zu ganz anderen Resultaten gekommen. Dennoch führte ein direkter Weg von den Auffassungen der Antike zu den modernen Erkenntnissen über die Beschaffenheit der Materie. Der europäischen Renaissance vor allem kommt das Verdienst zu, daß man unmittelbar an das antike Gedankengut anzuknüpfen vermochte. Diese Epoche der „Wiedergeburt“ war nämlich vor allem eine der Neuentdeckung längst verlorengegangener antiker Texte. Diese aber waren im arabischen Kulturraum bewahrt worden und wurden so der abendländischen Wissenschaft wieder zugänglich. Sie lösten eine fruchtbare Auseinandersetzung und effektive Denkanstöße aus und sind ein Teil der Kontinuität der Wissenschaftsgeschichte überhaupt.

Lange Pause – neuer Start

Ein neuer Ansatz, der den antiken Ideen deutlich überlegen war, erwuchs aus der Chemie des 17. Jahrhunderts. Diese Wissenschaft von den Stoffumwandlungen hatte längst die Ebene gewerblicher Erfolge erreicht, als noch jedwede theoretischen Vorstellungen darüber fehlten, wie die beobachteten Erscheinungen eigentlich zustande kommen. Zwar wurde viel Chemie betrieben, aber man kannte keinerlei chemische Gesetze. Unter den Elementen verstand man noch immer Feuer, Erde, Wasser und Luft, wie schon dereinst Aristoteles. Der fruchtbringende Denkansatz, der diese Situation letztlich überwand, war der Atomismus, den der französische Gelehrte Pierre Gassendi in unmittelbarer Anlehnung an die Epikureer wieder in die Diskussion brachte. In bewußtem Gegensatz zu Descartes und dessen Idee einer kontinuierlichen und bis ins Unendliche teilbaren Materie sah Gassendi die „Körnigkeit“ der Materie als gegeben an.

Der irische Chemiker Robert Boyle führte zahlreiche Experimente durch, die er auf der Grundlage der Vorstellung

vom korpuskularen Aufbau der Materie zu erklären versuchte. Die antiken Vorstellungen wurden dabei bis ins einzelne herangezogen: So stellte sich z.B. Boyle in seinem berühmten Werk „The Sceptical Chymist“ („Der skeptische Chemiker“) von 1661 die Korpuskeln als dauerhaft bewegt und mit Häkchen, Zacken und Höhlungen versehen vor. Auf diese Weise erklärte er sich, daß aus Säureatomen (mit ihren Spitzen) und Laugenatomen (mit ihren Höhlen) Salzatome hervorgehen könnten. Doch es gab auch andere Erklärungen, wie sich die verschiedenen Atome zu Verbindungen mit neuen Eigenschaften zusammenfügen könnten. So wurde z.B. die allgemeine Massenanziehung ebenso ins Feld geführt wie die Elektrizität. Die beobachteten Phänomene der mengenmäßigen Zusammensetzung der verschiedenen Elemente zu Verbindungen konnten allerdings nur durch recht gekünstelte Zusatzhypothesen gedeutet werden. Jedenfalls waren aber gerade diese Gesetzmäßigkeiten ein deutlicher Hinweis auf die korpuskulare Natur der Materie. Wie sollte man sich sonst verständlich machen, daß die Verbindungsgewichte zweier Stoffe stets in ganzzahligen Vielfachen des geringsten Verbindungsgewichtes vorkommen? So verhalten sich z.B. die Sauerstoffgewichte in den Verbindungen N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 wie 1 : 2 : 3 : 4 : 5. Aus diesem „Gesetz der multiplen Proportionen“ schloß Dalton auf die körnige Struktur der Materie. Besonders bedeutsam war in diesem Zusammenhang die Einführung des Begriffes „Atomgewicht“.