

德语科技读物

— 现代自然科学的面貌 —



商 务 印 书 馆

11-201

德语科技读物

—— 现代自然科学的面貌 ——

【西德】 费尔德尔 编
倪诚恩 赵登荣 注释

商务印书馆

1980年·北京

德语科技读物

—现代自然科学的面貌—

〔西德〕费尔德尔编

倪诚恩 赵登荣 注释

商务印书馆出版

（北京王府井大街36号）

新华书店北京发行所发行

北京外文印刷厂印刷

787×1092毫米1/32 4 3/4印张 130千字

1980年7月第1版 1980年7月北京第1次印刷

印数1—6,300册

统一书号：9017·534 定价：0.40元

前 言

为了帮助已有初步德语基础的读者提高阅读能力，我们选注了这本读物。全部材料选自费尔德尔 (C.Velder) 编选的《Das moderne Bild der Naturwissenschaften》一书（西德 Max Hueber 出版社出版）。

本书收录的文章有的出自著名科学家的手笔，如：麦克斯·普朗克 (Max Planck, 量子理论的奠基人)，奥托·哈恩 (Otto Hahn, 铀裂变的发现者)，维尔纳·海森堡 (Werner Heisenberg, 1932 年诺贝尔奖金获得者)，阿道夫·布德南德 (Adolf Butenandt, 1939 年诺贝尔奖金获得者)，麦克斯·冯·劳厄 (Max von Laue, 1914 年诺贝尔奖金获得者) 和魏茨泽克 (Weizsäcker, 普朗克生命条件研究所所长) 等；有的选自著名科普作家的作品，如古斯塔夫·比舍尔 (Gustav Büscher)，盖哈德·罗文塔尔和约瑟夫·豪森 (Gerhard Löwenthal und Josef Hausen, 1957 年欧洲文化奖金获得者)。本书内容涉及自然科学深入到微观世界之后各科学领域的深刻变化。有的文章富于哲理，有的文章述叙了自然科学发展史中的重大事件，也有某些趣闻逸事。这是一本生动有趣的科学小品文集。

注释中恐难免有些错误不当之处，恳请读者指正。

缩略语表

A. = Akkusativ	第四格
Adj. = Adjektiv	形容词
Adv. = Adverb	副 词
D. = Dativ	第三格
etw. = etwas	某 物 (第一格或第四格)
G. = Genitiv	第二格
jmdm. = jemandem	某人 (第三格)
jmdn. = jemanden	某人 (第四格)
jmds. = jemandes	某人 (第二格)
Part. I = Partizip I	第一分词
Part. II = Partizip II	第二分词
Pl. = Plural	复 数
Präp. = Präposition	介 词
(s.)	(与 sein 连用构成完成时)
V.i. = intransitives Verb	不及物动词
V.t. = transitives Verb	及物动词

Inhalt

Die Physik — Zentrum der Naturwissenschaften

Pascual Jordan:

Die Physik und ihre Grenzgebiete 1

Carl Friedrich von Weizsäcker:

Die Atomtheorie, Grundlage aller naturwissenschaftlichen Erkenntnis 7

Max Planck:

Der Fortschritt im naturwissenschaftlichen Weltbild 10

Werner Heisenberg:

Die Geschichte der Atomforschung 14

Carl Friedrich von Weizsäcker:

Das Atom der Chemie und Physik 18

Moleküle, Atome und Elementarteilchen der chemophysikalischen Forschung

Hans-Joachim Flechtner:

Die Atome sind hohl 23

Hans-Joachim Flechtner:

Der Aufbau der drei leichtesten Atome 25

Joseph Brandmüller und Walter Gerlach:	
Wie hält der Atomkern zusammen?	27
Ernst Zimmer:	
Die Isotope	28
Hans-Joachim Flechtner:	
Wie entstehen Moleküle?	30

Von der Kernumwandlung zur Kernspaltung

Ernst Zimmer:	
Alpha-, Beta- und Gammastrahlung	32
Ernst Zimmer:	
Der Weg zur Kernspaltung	33
Hans-Joachim Flechtner:	
Die ersten Transurane	36

Wellen und Wellenstrahlung

Gustav Büscher:	
Der Bereich der elektromagnetischen Wellen	38
Heinz Richter:	
Die Radiowellen.....	43
Hans Joachim Störig:	
Die Entdeckung der Röntgenstrahlen.....	46
Gustav Büscher:	
Kosmische Strahlen	48

Das akausale Weltbild der modernen Naturwissenschaftler

Erich Schneider:

Die Lichtquanten, Teil des kausal bestimmten Welt-
bildes? 50

Carl Friedrich von Weizsäcker:

Ein Elektron ist Korpuskel und Welle zugleich..... 51

Erich Schneider:

Die statistische Wahrscheinlichkeit in der Physik ... 53

Die biochemische Wissenschaft

Carl Friedrich von Weizsäcker:

Die Atomwissenschaft, Mittelpunkt der Naturwis-
senschaft vom Anorganischen und Organischen ... 55

Adolf Butenandt:

Virusforschung — biochemische Forschung 56

Bernhard Bavink:

Gibt es eine Grenze zwischen Materie und Leben? ... 58

Pascual Jordan:

Die Zelle, ein Feld biophysikalischer Forschung ... 60

Bernhard Bavink:

Die physikalisch-chemischen Vorgänge im lebenden
Organismus 63

Hermann Müller:

Nahrung durch Biochemie 65

Hermann Müller:

Die Chemie entwickelt künstliche Stoffe 66

Hermann Müller:

Das Plexiglas 68

Von der Astronomie zur Astrophysik

Max von Laue:	
Von der Wahrheit in den Naturwissenschaften	71
Hans Hartman:	
Die Anfänge von Max Planck.....	73
Ernst Zimmer:	
Die Gesetze von der Erhaltung der Energie und des Impulses.....	75
Hans Joachim Störig:	
Naturvorgänge sind nicht umkehrbar.....	79
Paul Karlsruhn:	
Die Anfänge von Karl Friedrich Gauß	81
Paul Karlsruhn:	
Gauß sucht einen verlorenen Stern	82
Erich Schneider:	
Vom Bunsenbrenner zur Spektralanalyse	84
Carl Friedrich von Weizsäcker:	
Das heutige Bild des Weltalls	88
Carl Friedrich von Weizsäcker:	
Das Alter der Welt	91
Hans Hartmann:	
Albert Einsteins Erklärung der Relativität.....	93
Ernst Zimmer:	
Die vierdimensionale Welt.....	95

Von der Wissenschaft zur Technik

Carl Friedrich von Weizsäcker:	
Wissenschaft und Technik	97
Max Planck:	
Atomwissenschaft und Technik	100
Werner Heisenberg:	
Die Entwicklung der Technik aus den Naturwissen- schaften	104
Max Planck:	
Theorie und Experiment	107
Carl Friedrich von Weizsäcker:	
Die Spezialisierung in den Wissenschaften	111
Friedrich Georg Jünger:	
Die Spezialisierung in der Technik	114
Friedrich Georg Jünger:	
Automation	118

Erfolge der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Technik

Walter Dornberger:	
Die Entwicklung des Düsenflugzeugs	121
Walter Dornberger:	
Die erste Fernrakete der Welt	124
Otto Hahn:	
Über die friedliche Nutzung der Atomenergie	128
Ernst Zimmer:	
Der praktische Nutzen der Radioaktivität	130

Gerhard Löwenthal und Josef Hausen:	
Heilung durch Strahlung.....	135
Gerhard Löwenthal und Josef Hausen:	
Die ersten Atomreaktoren in Deutschland und	
Amerika	138

Die Physik — Zentrum der Naturwissenschaften

DIE PHYSIK UND IHRE GRENZGEBIETE

Wir haben uns seit langer Zeit an eine feststehende Einteilung der Naturwissenschaften in ihre Hauptgebiete gewöhnt¹, zu denen vor allem Physik und Chemie, Astronomie und Geologie und schließlich die Biologie gehören. Aber das dauernde Wachsen unseres Erkenntnisbesitzes — dessen Tempo in der Gegenwart lawinenhaft angestiegen ist — führt zu immer weiter verfeinerten Unterteilungen: jedes größere naturwissenschaftliche Forschungsgebiet zeigt Neigung, sich in selbständige Untergebiete aufzuteilen, deren jedes einzelne durch die Fülle seines Inhalts den Rang einer Wissenschaft beansprucht². Aber diesem allgemeinen Zuge zu einer Aufgliederung in immer zahlreichere Einzelfächer steht ein anderer kennzeichnender Zug³ der naturwissenschaftlichen Entwicklung gegenüber⁴: Die „Grenzgebiete“, die Berührungszonen verschiedener Fächer, welche Gelegenheit zum Austausch und zur wechselseitigen Hilfe und Zusammenarbeit geben, zeigen immer wieder eine besondere Fruchtbarkeit, führen immer wieder zu weittragenden Erfolgen in der Vertiefung unserer Erkenntnis. Die Physik hat in der neueren Entwicklung im be-

sonderen Maße die Fähigkeit gezeigt, fruchtbare Verbindungen mit anderen Fächern einzugehen⁵. Da gibt es eine „Physikalische Chemie“, eine „Astrophysik“, „Geophysik“, „Biophysik“: nach allen Seiten dringt die Physik über ihre eigenen Grenzen hinaus. Sie will den naturwissenschaftlichen Nachbargebieten aus den Ergebnissen physikalischer Forschungen neue Methoden vermitteln oder neue Lösungsmöglichkeiten erschließen für Probleme, zu deren vollständiger Lösung die eigenen Erkenntnismittel der Nachbarwissenschaften nicht ausgereicht hatten.

Es ist kein Zufall, daß dieser Expansionsdrang der Physik gerade heute, gerade in unseren Tagen zum auffälligsten Kennzeichen der naturwissenschaftlichen Gesamtentwicklung geworden ist.

Aber es hat sich gezeigt, daß die Wege der Naturforschung, mögen sie auch noch so weit auseinanderstreben⁶, zuletzt ganz von selbst wieder zusammenlaufen: die Fruchtbarkeit der Grenzgebiete ist ein Beweis dafür. Der innere Sinn dieser Tatsache aber ist der⁷, daß auch die Welt der Naturgesetze keineswegs unendlich und unerschöpflich ist⁸.

Wären die Naturgeheimnisse unerschöpflich, dann wäre es denkbar gewesen, daß Physik und Chemie sich in auseinanderstrebenden Richtungen in diese Geheimnisse eingebohrt hätten⁹. So, wie es tatsächlich ist, müssen sie zwangsläufig zusammenkommen¹⁰. Nachdem die Atomphysik grundsätzlich die Reaktionsgesetze der Atome aufgeklärt hat, müssen auch die Gesetze der Chemie hieraus verständlich werden. In der Tat ist das in großen Zügen¹¹ gelungen. Im einzelnen¹² bietet naturgemäß das ungeheure Erfahrungsmaterial der Chemie noch eine Fülle schöner

Aufgaben, Erklärungen mit den Mitteln der modernen Atomtheorie zu finden. Denn die Chemie ist heute ein Teilgebiet der Atomphysik geworden.

Der Beitrag der Atomphysik zur Fortentwicklung der Chemie hat vorwiegend die Bedeutung einer nachträglichen Vertiefung und Verfeinerung. Die heutige Astrophysik, die Wissenschaft von den physikalischen Vorgängen auf den Sternen, ist eigentlich erst durch die Errungenschaften der Atomphysik möglich geworden. Wir müssen ja alles, was wir über die Verhältnisse an der Oberfläche eines Sternes wissen wollen, herauszulesen suchen aus den Feinheiten des Spektrums dieses Sternes¹³. Tatsächlich ist aus einem solchen Spektrum unglaublich viel zu entnehmen¹⁴. Aber erst die moderne Atomphysik mit ihrer Erfassung der Strahlungsreaktionen der Atome hat uns die Möglichkeit gegeben, die Einzelheiten im Spektrum eines Sternes zu verstehen. Daraus ziehen wir sichere Rückschlüsse auf die physikalischen Verhältnisse in der glühenden Sternatmosphäre. Unsere atomphysikalischen Kenntnisse erlauben uns eine zuverlässige Beurteilung, wie sich die Materie verhalten wird unter Bedingungen, die wir in unseren kleinen irdischen Laboratorien niemals nachahmen können¹⁵.

Endlich kann auch die Biologie nicht unberührt bleiben von der Fülle neuer Erkenntnisse, die sich der Physik beim Hinabsteigen in das Reich der Atome ergeben haben¹⁶. Seit der Erfindung des Mikroskops ist ja ein Großteil aller biologischen Forschungsarbeit darauf gerichtet gewesen¹⁷, immer eindringlicher die Strukturen und Reaktionen der Organismen bis in ihre äußersten Feinheiten zu verfolgen. Die grundsätzlichen Ergebnisse der Physik gewährleisten

uns, daß man auch hier schließlich einmal an ein Ende kommen muß. Zuletzt muß die Untersuchung biologischer Feinstrukturen einmünden in¹⁸ eine Erforschung der Molekülstrukturen der Substanzen im Organismus. Tatsächlich hat die moderne Biologie diese Stufe erreicht. Die chemischen Verbindungen, aus denen sich die lebenden Organismen aufbauen, insbesondere die Eiweißarten, haben Moleküle, in denen sich manchmal Tausende von Atomen zu einem Gebäude von wunderbarer Architektur zusammenfinden¹⁹. Die Rätsel des organischen Lebens²⁰ mit der Empfindlichkeit und Geschmeidigkeit seiner Reaktionen erfahren Klärung²¹ durch molekularphysikalische Untersuchung des Muskeleiweißes und der molekularen Reaktionen, welche der Muskelkontraktion zugrunde liegen.²² Darüber hinaus²³ haben sich vor allem auf dem Gebiete der Vererbungs- und Mutationsforschung²⁴ noch engere Verknüpfungen zwischen der modernen Atomphysik einerseits und der Biologie andererseits ergeben. Die große Frage, wodurch sich das Lebende unterscheidet vom toten physikalischen Reagieren, beginnt, ihre frühere hoffnungslose Undurchsichtigkeit zu verlieren. Es zeichnet sich allmählich immer deutlicher die Antwort ab, welche den Unterschied in Verbindung bringt mit²⁵ den grundsätzlichen Besonderheiten, durch welche sich die Physik der Atome, Elektronen und Quanten von der gewohnten Physik großer Körper²⁶ unterscheidet.

Hier, im Randgebiete der letzten Feinheiten der physikalischen Natur, erkennen wir eine unterste Vorstufe des Lebendigen²⁷.

(Pascual Jordan)

- 1 sich an etw. (A.) gewöhnen: 习惯于…
- 2 deren jedes einzelne durch die Fülle seines Inhalts den Rang einer Wissenschaft beansprucht: 每门分支科学都因为内容丰富而成为一门独立科学
- 3 ein anderer kennzeichnender Zug: 另一明显倾向
- 4 etw. steht etw. (D.) gegenüber: 某事与…相对
- 5 die Verbindungen mit etw. eingehen: 同…相结合
- 6 mögen sie auch noch so weit auseinanderstreben: 不管它们各自家
西走得多远
- 7 der innere Sinn dieser Tatsache aber ist der: 这个事实的内在意义是…
- 8 unendlich und unerschöpflich sein: 无穷无尽的
- 9 sich in diese Geheimnisse eingebohrt hätten: 就会深入到这些秘密中
去(hätten是虚拟式, 表示非现实)
- 10 So, wie es tatsächlich ist, müssen sie zwangsläufig zusammenkom-
men. 事实上物理和化学不得不汇合在一起。
- 11 in großen Zügen: 大体上, 大致上
- 12 im einzelnen: 在细节方面
- 13 alles aus den Feinheiten des Spektrums dieses Sternes herauszulesen
suchen: 设法从这个星体的光谱细微之处看出一切
- 14 aus einem Spektrum viel zu entnehmen: 从光谱中可以知道许多东西
- 15 wie sich die Materie verhalten wird unter Bedingungen, die
wir in unseren kleinen irdischen Laboratorien niemals nachahmen können:
物质在我们人世间的小实验室中无法模拟的条件下的状况
- 16 die sich der Physik beim Hinabsteigen in das Reich der Atome
ergeben haben: 在物理学深入到原子领域时获得的知识
- 17 auf etw. gerichtet sein: 目的在于…
- 18 in etw. einmünden: 归到…之中
- 19 sich zu einem Gebäude von wunderbarer Architektur zusam-
menfinden: 构成式样美妙的建筑
- 20 die Rätsel des organischen Lebens: 有机生命之谜
- 21 Klärung erfahren durch etw.: 通过…得到解答, 得到澄清
- 22 etw. liegt etw. (D.) zugrunde: …为…的基础
- 23 darüber hinaus: 此外
- 24 die Vererbungs- und Mutationsforschung: 遗传与突变的研究
- 25 etw. in Verbindung mit etw. bringen: 使…同…相联系
- 26 die Physik größer Körper: 宏观物理
- 27 eine unterste Vorstufe des Lebendigen: 生命最低级的前期阶段

- das Grenzgebiet -e 边缘学科
feststehend *Part. I* 固定的
- der Erkenntnisbesitz -e 掌握的知识
lawinenhaft *Adj.* 迅猛的
verfeinert *Part. II* 细致的
- die Neigung -en 倾向
- das Untergebiet -e (科学上的)
分支, 分科
- der Zug =e 倾向
- das Einzelfach =er 单科
- die Berührungszone -n 交接地带, 边缘地带
- die Fruchtbarkeit 富有成果
weittragend *Part. I* 广泛的
erschließen *V.t.* (erschloß, hat erschlossen) 开辟
ausreichen *V.i.* 够用
- der Expansionsdrang 扩张
auffällig *Adj.* 突出的
sich auseinanderstreben 分离
zusammenlaufen *V.i.* (lief zusammen, ist zusammengelaufen) 汇合
- das Reaktionsgesetz -e (原子) 反应规律
aufklären *V.t.* 弄清
hieraus *Adv.* 由此, 因此
naturgemäß *Adj.* 当然
- das Erfahrungsmaterial...ien
感性材料, 经验性材料
- das Teilgebiet -e (科学上的)
分支
vorwiegend *Part. I* 主要的, 首要的
- nachträglich *Adj.* 补充的, 进一步的
- der Vorgang =e 过程
- das Verhältnis -se 情况, 状况
- das Spektrum...tren 光谱
- die Erfassung -en 理解, 掌握
- die Strahlungsreaktion -en 放射反应
- die Beurteilung -en 判断
unberührt *Adj.* 未触及的
eindringlich *Adj.* 彻底地, 深入地
- die Struktur -en (内部) 结构
- der Organismus...nismen 有机体
gewährleisten *V.t.* 保证
- die Substanz -en 物质
- das Eiweiß 蛋白质
- die Architektur -en 建筑式样
- die Empfindlichkeit -en 敏感性
- die Geschmeidigkeit -en 适应性, 弹性
- das Muskeleiweiß 肌肉蛋白质
- die Muskelkontraktion -en 肌肉收缩
- die Verknüpfung -en 结合
sich abzeichnen (大致上)
显示出来
- die Undurchsichtigkeit -en 看不透, 不可捉摸
- das Elektron -en 电子
- das Quant -en 量子