

GERMAN
SCIENCE READER
SCHOLZ

MACMILLAN
GERMAN SERIES



GERMAN SCIENCE READER

EDITED BY

FREDERICK W. SCHOLZ, A.M.

COLUMBIA UNIVERSITY, NEW YORK

New York

THE MACMILLAN COMPANY

1922

All rights reserved

PREFACE

A COURSE in German science reading should accomplish three main objects: first, it should introduce the student into an environment in which scientific facts are shown in their relation to the world about us; second, it should familiarize the student with the peculiarities and difficulties of scientific style and enable him to read scientific and technical works with a certain degree of facility; third, it should teach him the nature of scientific vocabulary, the principal difficulty of which lies in the use of compound terms. This text seeks to attain these ends by methods to which the editor desires to call the attention of progressive teachers of scientific German.

Reading Matter. The selections are chosen from the fields of Chemistry, Physics and Biology, with two supplementary articles on modern industry from its scientific aspect. To make the Reader truly modern, articles on the dye industry, the telephone, wireless telegraphy, the airship, the submarine and modern methods of industrial efficiency have been included. Throughout, an attempt has been made to associate the facts of science with human experience. To further this end and also to give a wider range of vocabulary, biographies of representative German scientists like Humboldt, Liebig, Helmholtz and Haeckel have been added. Hence this Reader should be found useful in classes consisting in part of students who are not specializing in science.

Arrangement of Text. Since Humboldt represents the end of the era of general science and marks the beginning of the intense specialization of our own age, the life of Humboldt serves as an introduction. Then follow the articles taken from the fields of Chemistry, Physics and Biology (in the order named), each group of selections being rounded off by a brief biography of a leading representative. The final selections illustrate the German method of applying science to industry and thus form a suitable conclusion to the entire book.

Footnotes. The German footnotes are designed to assist the student in reading the more difficult portions of the text, rather than translate them for him. English explanations have been employed, wherever it seemed advisable.

Informational Notes (*Anmerkungen*). Biographical notes and data of general information are given in simple German, with unfamiliar terms translated in parentheses, and are meant to broaden the student's horizon. For obvious reasons, technical explanations have been given in English.

Bibliography. For the benefit of teachers and students who may wish to extend their acquaintance with the various subjects, a short bibliography has been appended to each article, giving either the source of the selection or some other book in that field.

Exercises. The Exercises are divided into "Wortübungen," "Grammatische Übungen," "Fragen" and "Übersetzungen."

(a) *Wortübungen* drill certain derivatives from common words, prefixes and suffixes, and technical compound words. They are adapted either to oral or to written

work and will help to give the student a working knowledge of scientific vocabulary. (b) *Grammatische Übungen* take up points in syntax frequently met with in scientific prose and insufficiently stressed in general grammar drill. They include the use of the gerundive, the passive, modal auxiliaries, participial constructions, etc. Theoretical explanations will be found under the caption "Grammatical Difficulties" immediately preceding the vocabulary. (c) *Fragen* to be answered in German, relieve the monotony of translation work and test the student's grasp on the reading material. (d) *Übersetzungen* have been included in limited number to furnish practice in translating English into German. In order to induce the student not to rely entirely on the vocabulary, words occurring in previous "Übungen" or in the text have been italicized in the exercises and have been omitted from the English-German vocabulary.

Table of Abbreviations. Abbreviations used in the text, and the English equivalents of metric measures, have been compiled under a separate reference table.

Vocabulary. Common words like 'Bruder,' 'Vater,' 'Haus,' 'gehen,' 'sehen,' 'mit,' 'nach,' etc., which the student may be expected to know, have been omitted from the German-English vocabulary, likewise words, whose meaning is clear from their form, such as 'Funktion,' 'Prozeß,' 'Dynamo,' and compounds, whose elements are known and whose meaning can be easily derived. These latter should first be analyzed, the individual elements looked up if necessary, and then combined. Thus 'Verbrennungsverfahren' will be found under 'Verbrennung' and 'Verfahren.' The same is true of such compounds as 'unerklärlich,' where the student

will find the prefix *un* with its meaning and then will look up 'erklärlich' and thus form his own compound. The advantage of this method is twofold: first, it gives a shorter vocabulary that is easy to handle; second, it teaches the student to analyze and again combine compound terms, a very important process in reading scientific German. In the case of strong verbs, the principal parts are given; auxiliaries, only with those strong and weak verbs that take 'sein.' Accents have been marked on a few verbs like 'übersetzen,' 'überstehen,' etc. to show whether the verbs are formed with separable or inseparable prefixes.

Illustrations. An unusually large number of illustrations will, it is hoped, serve both to heighten interest and to furnish subject matter for oral exercises.

Both in the selection and manipulation of the text matter and in the arrangement and construction of the "Übungen," the editor had in mind the needs of a wide range of classes. From the point of view of both content and language the text presents no unusual difficulties for high school classes, yet is suitable also for more mature readers. The "Übungen" have been arranged to give the teacher all possible latitude. They may be taken in sections or together, orally or as written work. The difficult ones may be omitted in classes of younger students, the easier ones in those of more advanced age or linguistic attainments.

In closing, the editor wishes to acknowledge his indebtedness to the sources from which his selections were taken, especially: *Die Technik im zwanzigsten Jahrhundert*, Verlag von George Westermann; *Technik und Wirtschaft*; *Kohle und Eisen* by A. Binz, *Anleitung zu zoolo-*

gischen Beobachtungen by Friedrich Dahl, Verlag von Quelle & Meyer; *Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit* by Max Geitel, *Allgemeine Biologie* by Hugo Miehe, Verlag von B. G. Teubner; *Vom Bazillus zum Affenmenschen* by Wilhelm Bölsche, Verlag von Eugen Diederichs; *Modern Submarines in Peace and War* by Simon Lake, International Marine Engineering; *The History of the Telephone* by Herbert Casson, A. C. McClurg & Co.; *Allgemeine Deutsche Biographie*, Königliche Akademie der Wissenschaften, München; *Hermann von Helmholtz* by Leon Königsberger, Verlag Friedr. Vieweg.

FREDERICK W. SCHOLZ.

COLUMBIA UNIVERSITY, March, 1917.

COPYRIGHT, 1917,
By THE MACMILLAN COMPANY.

Set up and electrotyped. Published June, 1917.

INHALT

	SEITE
ALEXANDER VON HUMBOLDT	1-18

DIE CHEMIE

DIE CHEMISCHE GROSZINDUSTRIE	29-50
DER KAMPF UMS LICHT	59-70
DIE FARBENFABRIKATION	77-84
DIE INDUSTRIE DER NITRATE	89-97
JUSTUS VON LIEBIG	101-116

DIE PHYSIK

DIE UMSETZUNG DER ENERGIE IN MASCHINEN	121-133
DIE MODERNE DAMPFKRAFTANLAGE	138-148
DAS FERNSPRECHWESEN	152-162
DIE DRAHTLOSE TELEGRAPHIE	169-182
ENTWICKLUNG DER LENKBAREN LUFTSCHIFFE	188-197
DIE ENTWICKLUNG DES UNTERSEEBOOTS	201-213
HERMANN VON HELMHOLTZ	218-232

DIE BIOLOGIE

DIE BAKTERIEN	240-251
DIE ERNÄHRUNG DER PFLANZEN	257-266
DIE BEDEUTUNG DER FARBEN IN DER NATUR	270-280
EIN LEBENDES TIER AUS DER URWELT	285-303
ERNST HAECKEL	310-326

DIE INDUSTRIE

DER GROSZBETRIEB UND SEINE ORGANISATION	336-356
INDUSTRIELLE LEISTUNGSFÄHIGKEIT	360-370

GRAMMATICAL DIFFICULTIES	377-380
ABKÜRZUNGEN	381
MASSE UND GEWICHTE	382
DEUTSCH-ENGLISCHES WÖRTERVERZEICHNIS	383-456
ENGLISCH-DEUTSCHES WÖRTERVERZEICHNIS	457-462

ABBILDUNGEN

	SEITE
ERNST HAECKEL	<i>Titelbild</i>
ALEXANDER VON HUMBOLDT	17
MASCHINEN ZUR GEWINNUNG DES LUFTSTICKSTOFFES . . .	95
JUSTUS VON LIEBIG	101
LIEBIGS LABORATORIUM IN GIESSEN	107
AUSNUTZUNG DES ABDAMPFES ZUR HEIZUNG	141
AUSNUTZUNG DES ABDAMPFES ZUR BEREITUNG VON WARM- WASSER	146
EINE ORTSVERMITTLUNGSSTELLE	161
EIN ZEPPELIN-LUFTSCHIFF	194
BUSHNELL UNTERSEEBOOT	202
EIN MODERNES UNTERSEEBOOT	209
HERMANN VON HELMHOLTZ	218
EINE MODERNE FABRIKANLAGE	336
UMKLEIDERAUM EINER MODERNEN FABRIK	353
ARBEITERWOHNHÄUSER	356

GERMAN SCIENCE READER

ALEXANDER VON HUMBOLDT

Mit Recht hat man das 20. Jahrhundert das „Zeitalter der Technik“ genannt, denn kein Zeitalter vor ihm hat jemals einen so mächtigen Aufschwung in allen Zweigen der Ingenieurtechnik und der Wissenschaft gesehen. Vergleichen wir es mit dem vorhergegangenen, dem 19. Jahrhundert, so finden wir den Hauptunterschied wohl in der größeren Spezialisierung in allen Fächern der Wissenschaft im Gegensatz zu der allgemeineren Bildungsstufe, die in dem letzteren vorherrschte. Im vorigen Jahrhundert war es noch möglich, daß ein Gelehrter sich rühmen konnte, die damals bekannte Wissenschaft und Technik vollkommen zu beherrschen. Heute, wo jeder Zweig der Technik und der Wissenschaft so weit ausgebildet ist, daß es beinahe ein Menschenleben in Anspruch nimmt, um sich darin zu vervollkommen, ist es für den Einzelnen so gut wie unmöglich, alle Fächer zu beherrschen.

Wir könnten den mächtigen Fortschritt der Wissenschaften wohl mit dem Wachsen und Gedeihen eines lebensfrischen Baumes vergleichen. Das 19. Jahrhundert

5. **Vergleichen wir es**=*wenn wir es vergleichen*. This inversion for temporal (real) conditional clauses is common.

8. **im Gegensatz zu**=*im Kontrast mit*.

11. **die damals bekannte Wissenschaft**=*die Wissenschaft, welche damals bekannt war*. See also participial constructions under “Grammatical Difficulties.”

14-15. **in Anspruch nimmt**=*daß man beinahe ein Leben lang studieren muß*.

sah die Wissenschaft zu einem stattlichen Baum aufgewachsen, obgleich er noch nicht sehr weit verzweigt war und noch nicht viel Frucht brachte. Jedoch das 20. Jahrhundert war eine fruchtbare Zeit und der Baum wuchs zu ungeheurer Größe, sich immer mehr verzweigend und von Jahr zu Jahr mehr und bessere Früchte tragend.

Vernachlässigt in früheren Jahrhunderten, hatte sich die Wissenschaft im 20. Jahrhundert zu einer Größe verbreitet, die es dem gewöhnlichen Menschen unmöglich machte, sie allein zu beherrschen. Jedoch im 19. Jahrhundert war es noch einem großen Denker, einem außerordentlichen Menschen möglich sich zu solch einer Höhe der Kenntnis emporzuarbeiten, daß er ohne Selbstüberhebung sagen konnte, er beherrsche die Wissenschaft seines Zeitalters. Ehe wir uns daher den Fortschritten unseres eigenen Zeitalters zuwenden, wollen wir einen kurzen Blick rückwärts werfen und das Leben eines Mannes betrachten, dem wirklich der Ruhm gebührte, die Wissenschaft seiner Zeit in allen ihren Fächern zu beherrschen.

Alexander von Humboldt, der jüngere aber berühmtere Bruder Wilhelm von Humboldts, ist von vielen der größte naturforschende Reisende der neuen Zeit genannt worden und dementsprechend auch der Meister in der Physik der Erde. Dabei ist er jedoch auch als vielseitiger Gelehrter und Gönner jeder Wissenschaft von der Mit- und Nachwelt gern als Hauptvertreter deutscher Geistesrichtung im 19. Jahrhundert gefeiert worden. Er wurde in Berlin am 14. September 1769 geboren und

1-2. **aufgewachsen.** Note past participle to show that it had already reached a certain state of growth.

27. **Mit- und Nachwelt** = *Mitwelt und Nachwelt*.

28. **Geistesrichtung** = literally: 'direction or tendency of mind'; best translated by 'thought' or 'direction of thought.'

machte mit seinem um nur zwei Jahre älteren Bruder denselben Bildungsgang durch. Erst zur Zeit ihrer Universitätsperiode trennten sie sich. Wilhelm ging nach Göttingen und Alexander kehrte mit seinem Hofmeister nach Berlin zurück, nachdem beide die Universität Frankfurt verlassen hatten. In dieser Zeit, Ostern 1788–89, tritt schon Alexander von Humboldts Begabung in einigen Grundzügen deutlich zu Tage. Höchst charakteristisch ist das Zeugnis, das sein Lehrer dem neunzehnjährigen gibt: „Er wäre, wenn er sich mit Mathematik allein beschäftigt hätte, ein vorzüglicher Mathematiker geworden.“ Dies war auch der Fall in vielen seiner anderen Fächer. Er war bewandert in allen, aber die große Anzahl derselben, über welche sich sein Interesse ausdehnte, machte es ihm unmöglich, sich ganz und gar nur einem zu widmen und darin etwas sehr Großes zu leisten. Unter anderen Studien, die ihm außerordentliches Interesse einflößten, war es besonders die Botanik, der er sich mit großer Vorliebe zuwandte. Kaum eingeweiht in diese Wissenschaft, faßte aber der junge Student schon den kühnen Plan „einem Werke über die gesamten Kräfte der Pflanzen, mit Ausschluß der Heilkräfte.“ Im Frühling 1789 ging er dann auch nach Göttingen, wo er eine Zeitlang mit seinem Bruder studierte und sich besonders den Naturwissenschaften zuwandte. Manches, wohl auch die Mineralogie, trieb er auf eigene Faust, besonders auf dem kleinen Ausflug, den die beiden Brüder im Herbst 1789 ins Rheinland

1. mit seinem um nur zwei Jahre älteren Bruder = mit seinem Bruder, der nur um zwei Jahre älter war.

6–8. tritt . . . zu Tage = erscheint, kommt zum Vorschein.

10–11. Er wäre, wenn er sich . . . beschäftigt hätte . . . geworden: contrary to fact condition, hence subjunctive.

15. ganz und gar = gänzlich; nur. — einem (Fach).

26. auf eigene Faust = allein; ohne Hilfe oder Führung.

unternahmen. Seine erste veröffentlichte Schrift, „Mine-
 ralogische Beobachtungen über einige Basalte am Rhein,“
 war die Frucht dieses Ausflugs. Die Bekanntschaft mit
 Forster, der dem jungen Humboldt in Mainz mit großer
 5 Liebenswürdigkeit begegnete, hatte die wichtige Folge, daß
 Humboldt zusammen mit Forster im Juli 1790 eine lange
 Reise rheinab durch Belgien und Holland nach England
 und zurück über Paris unternahm. Humboldt hat diese
 Reise immer als eine Epoche in seiner Entwicklung be-
 10 trachtet: in Georg Forster erschien ihm der Meister einer
 neuen, auf vergleichende Länder- und Völkerkunde be-
 ruhenden Reisekunst. Durch ihn fühlte er sich bestärkt
 in seinem Trachten nach Universalität der Beobachtung,
 nach Verallgemeinerung der Naturansicht. Der Anblick
 15 des Seewesens in Holland und England steigerte noch
 dieses Verlangen, und von da an muß man die ernste
 Reiselust Humboldts datieren, die ihn beinahe um die
 ganze Welt führen sollte. Jedoch vorläufig war an Reisen
 noch nicht zu denken, und nach seiner Rückkehr warf er
 20 sich auf seine Studien. Er besuchte zu diesem Zwecke
 die damals schon berühmte Bergakademie zu Freiberg,
 und wurde dann im Sommer 1792 als Bergassessor in den
 neuerworbenen fränkischen Fürstentümern angestellt.

7. **rheinab**=den Rhein hinunter; **rheinauf**=den Rhein hinauf.

10-12. **einer neuen . . . Reisekunst**=einer neuen Reisekunst, die auf vergleichende Länder- und Völkerkunde beruhte. See treatment of part. constr. under "Grammatical Difficulties."

13. **Trachten . . . Beobachtung**='desire to observe phenomena from a universal standpoint,' i.e. 'to gain a totality of impression.'

19-20. **warf er sich auf seine Studien**=er studierte aufs eifrigste.

21. **die damals schon berühmte Bergakademie**=die Bergakademie, welche damals schon berühmt war. See part. constr. in "Grammatical Difficulties."

22. **Bergassessor**=Beisitzer ('assistant') einer Behörde oder an einem Gericht; 'assistant to the judge, especially consulted in mining cases.'

Mehr als vier Jahre hatte Humboldt die Leitung des Bergbaus in dieser Gegend in Händen, der er nicht nur wirtschaftlich vorstand, sondern auch in sozialer Hinsicht zu helfen versuchte. Unter anderem gründete er aus eigenen Mitteln eine bergmännische Freischule, und mühte sich aufopfernd mit der Erfindung von Atmungsapparaten und Sicherheitslampen, um den Gefahren der Grubenwetter wirksam zu begegnen. Hardenberg, der damals die Regierungsgeschäfte leitete, sah bald ein, was für einen gewandten Beamten er in Humboldt hatte. Er schickte ihn im Sommer 1794 als diplomatischen Gehilfen mit nach Frankreich und zur preußischen Rheinarmee, um später die Franzosen von einer Verletzung der Neutralität des fränkischen Kreises zurückzuhalten. Trotz des Erfolges, der ihm ohne Zweifel in der Staatskarriere bevorstand, nahm Humboldt doch im Jahre 1796 seinen Abschied, nachdem er ein beträchtliches Vermögen von seiner Mutter geerbt hatte. Hinfort wollte er ganz ungestört der Wissenschaft leben, die er freilich auch im praktischen Beruf niemals aus den Augen verloren hatte.

Unter solchen Umständen wird es wohl kaum über- raschen, wenn man aus einem Brief vom Jahre 1796 erfährt, daß Humboldt sich schon zu jener Zeit schlechthin zur „Idee einer Weltphysik“ erhoben hatte. Im ersten Umriß also stand das Bild des „Kosmos,“ des Werkes seines Lebens, wie er es 1834 nannte, als Ziel seiner Wünsche damals vor seiner Seele. Er stellte sich die Aufgabe einer physikalischen Weltbeschreibung, in der die Außenwelt mit all ihren Gruppen der Erscheinungen, in der

2-3. **der er . . . vorstand** = *die er leitete (führte).*

16-17. **nahm . . . seinen Abschied** = *schied aus dem Dienst; 'resigned.'*

24. **schlechthin** = *ohne weiteres; einfach.*

künstlerischen Zusammenstellung eines einzigen großen Gemäldes sich darstellen sollte. Aus der noch rohen und damals unvollständigen physischen Erdkunde, die großartige Erdphysik, ja durch deren Verbindung mit der
 5 Himmelskunde eine Weltphysik herzustellen, das sollte Humboldts Werk und Verdienst werden.

Sobald Humboldt sein Verhältnis zum Staat gelöst hatte, stand, wie es schien, der Ausführung seines langgehegten Wunsches, eine ferne wissenschaftliche Reise, wo-
 10 möglich nach Westindien, zu unternehmen, kein Hindernis mehr im Wege. Jedoch die Vorbereitungen nahmen mehr Zeit in Anspruch als er erwartet hatte, und erst im Sommer 1797, konnte er endlich nach dem Süden aufbrechen. Aber der durch Krieg und Revolution zerrüttete Süden machte
 15 das Reisen unmöglich, und so wandte sich Humboldt nach Paris, um dort einige nötige Instrumente zu beschaffen und dann weiter nach Oberägypten abzureisen. Bonapartes Feldzug nach Ägypten vereitelte auch diesen Plan, und jetzt irrte er hier und da in Europa umher, auf
 20 eine günstigere Zeit wartend, um seine Reisepläne zu verwirklichen. So kam er auch nach Spanien, und dort bot sich ihm endlich die Gelegenheit, nach einem anderen Erdteil abzusegeln. Im Mai des Jahres 1798 segelten die beiden Gelehrten, Humboldt und der französische
 25 Gelehrte Aimé Bonpland, auf der Fregatte Pizarro nach den Kolonien ab.

Seine Abwesenheit von Europa dauerte etwas über fünf Jahre. Erst im Jahre 1804 stieg er in Bordeaux wieder

2-3. Aus der noch rohen . . . Erdkunde = aus der physischen Erdkunde, die noch roh und damals unvollständig war.

8-11. kein Hindernis stand der Ausführung . . . im Wege: Hauptelemente des Satzes.

14. der durch Krieg . . . Süden = der Süden, zerrüttet von Krieg und Revolution. See part. constr. under "Grammatical Difficulties."

ans europäische Land. Die Kosten des großen Unternehmens, die er, auch für Bonpland, ganz aus eigenen Mitteln bestritt, betrugen zwischen 30–40,000 Taler und verzehrten außer den Zinsen den fünften Teil seines Kapitals. Seine rastlos energische Tätigkeit, die ununterbrochene Heiterkeit seines Gemütes wurden während jener langen Zeit nicht wenig durch eine unerschütterliche Gesundheit gefördert, deren er sich vordem im Vaterlande nicht erfreut hatte. Die Tropenwelt erschien ihm daher so recht als sein Element, das er, in die Heimat zurückgekehrt, durch eine ungewöhnlich hohe Temperatur seiner Wohn- und Arbeitsräume zu ersetzen suchte. Nur eine rheumatische Schwäche des rechten Armes, die ihn im Alter nötigte, in gebückter Stellung auf dem Knie statt auf dem Tisch zu schreiben, trug er als übles Andenken an die feuchten Blätterlager während der Nächte am Orinoko davon. Seine Wanderung hatte ihn durch beinahe ganz Südamerika, dann nördlich nach Mexiko geführt und endigte in Nordamerika, wo er jedoch nur allgemeinere politische Studien machte und, unter anderem, die Gastfreundschaft Jeffersons genoß.

Die Nachwelt erblickt die epochemachende Bedeutung der amerikanischen Reise Humboldts natürlich vor allem darin, daß ihm die Fülle der dabei erworbenen Anschauungen und Erfahrungen den Stoff für den Aufbau seiner Weltphysik lieferte. Es war ganz natürlich, daß auch die Mitwelt den Forscher ehren wollte, der eine ungeheure Anzahl neuer Gewächsorten mit zurückbrachte,

8. *deren er sich . . . erfreut hatte* = *die er genossen hatte*; *deren* steht im Genitiv nach *sich erfreuen*.

10–12. *das er . . . zu ersetzen suchte*: sind die Hauptelemente dieses Satzes. *in die Heimat zurückgekehrt* steht in Parenthese.

24–25. *die Fülle der . . . Erfahrungen* = *die Fülle der Anschauungen und Erfahrungen, welche er dabei erworben hatte*.