

## Die Sammlung

# Aus Natur und Geisteswelt

nunmehr über 800 Bändchen umfassend, bietet wirkliche „Einführungen“ in die Hauptwissensgebiete für den Unterricht oder Selbstunterricht des Laien nach den heutigen methodischen Anforderungen, seit ihrem Entstehen (1898) den Gedanken dienend, auf denen die heute so mächtig entwickelte Volkshochschulbewegung beruht. Sie will jedem geistig Mündigen die Möglichkeit schaffen, sich ohne besondere Vorkenntnisse an sicherster Quelle, wie sie die Darstellung durch berufene Vertreter der Wissenschaft bietet, über jedes Gebiet der Wissenschaft, Kunst und Technik zu unterrichten. Sie will ihn dabei zugleich unmittelbar im Beruf fördern, den Gesichtskreis erweiternd, die Einsicht in die Bedingungen der Berufsarbeit vertiefend. Diesem Bedürfnis können Skizzen im Charakter von „Auszügen“ aus großen Lehrbüchern nie entsprechen, denn solche setzen eine Vertrautheit mit dem Stoffe schon voraus.

Die Sammlung bietet aber auch dem Sachmann eine rasche zuverlässige Übersicht über die sich heute von Tag zu Tag weitenden Gebiete des geistigen Lebens in weitestem Umfang und vermag so vor allem auch dem immer stärker werdenden Bedürfnis des Forschers zu dienen, sich auf den Nachbargebieten auf dem laufenden zu erhalten.

In den Dienst dieser Aufgabe haben sich darum auch in dankenswerter Weise von Anfang an die besten Namen gestellt, gern die Gelegenheit benutzend, sich an weiteste Kreise zu wenden.

Es konnte der Sammlung auch der Erfolg nicht fehlen. Mehr als die Hälfte der Bändchen liegen, bei jeder Auflage durchaus neu bearbeitet, bereits in 2. bis 8. Auflage vor, insgesamt hat die Sammlung bis jetzt eine Verbreitung von fast 5 Millionen Exemplaren gefunden.

Alles in allem sind die schmucken, gebaltvollen Bände besonders geeignet, die Freude am Buche zu wecken und daran zu gewöhnen, einen Betrag, den man für Erfüllung körperlicher Bedürfnisse nicht anzusehen pflegt, auch für die Befriedigung geistiger anzuwenden.

Wenn eine Verteuerung der Sammlung infolge der außerordentlichen Steigerung der Herstellungskosten - sind doch die Löhne auf das Achzehnfache, die Materialien auf das Fünfundzwanzig- bis Fünfunddreißigfache (teilweise noch weit darüber) gestiegen - auch unvermeidbar gewesen ist, wie bei anderen „billigen“ Büchern, z. B. den Reclambesten, so ist der Preis doch entfernt nicht in dem gleichen Verhältnis gestiegen, und auch jetzt ist ein Bändchen „Aus Natur und Geisteswelt“ wohlfeil, im Gegensatz zu den meisten Verbrauchsgegenständen.

Jedes der meist reich illustrierten Bändchen  
ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH im März 1922

Ein vollständiges, nach Wissensgebieten geordnetes Verzeichnis versendet auf Wunsch kostenlos und postfrei der Verlag, Leipzig, Poststr. 3/5

Bisher sind erschienen  
**zur Technik und mechanischen Industrie:**

**Geschichte und Grundlagen der Technik.**

- \*Am tausenden Wechstuhl der Zeit. Übersicht über die Wirkungen der Naturwissenschaften und Technik auf das gesamte Kulturleben. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. W. Launhardt. 4. Aufl. Mit Abbildungen. (Bd. 23.)  
\*Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit. Von Ober- u. Geh. Reg.-Rat Th. Sielert. 2. Aufl. Mit 32 Abbildungen. (Bd. 28.)  
\*Einführung in die Technik. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. G. Lorenz. Mit 77 Abb. im Text. (Bd. 729.)

**Mechanik.**

- \*Mechanik. Von Prof. Dr. G. Hamel. I. Grundbegriffe der Mechanik. Mit 38 Figuren.  
\*II. Mechanik der festen Körper. \*III. Mechanik der flüssigen u. luftförmigen Körper. (Bd. 684 80.)  
\*Aufgaben aus der technischen Mechanik. Für den Schul- und Selbstunterricht. Von Prof. N. Schmitt. I. Statik und Festigkeitslehre. 2. Aufl. Mit Aufgaben, Lösungen und zahlreichen Figuren im Text. II. Dynamik und Hydraulik. 140 Aufgaben und Lösungen mit zahlreichen Figuren im Text. (Bd. 558 559.)  
\*Statik. Von Gewerbeschulrat Baugewerkschuldirektor Reg.-Baumeister A. Scha u. 2. Aufl. Mit 112 Figuren. (Bd. 828.)  
\*Festigkeitslehre. Von Gewerbeschulrat Baugewerkschuldirektor Reg.-Baumeister A. Scha u. 2. Auflage. Mit 119 Figuren. (Bd. 829.)  
\*Einführung in die technische Wärmelehre (Thermodynamik). Von Geh. Bergrat Prof. A. Vater. 2., erweiterte Auflage bearbeitet von Privatdozent Dr. F. Schmidt. Mit 46 Abbildungen im Text. (Bd. 516.)  
\*Praktische Thermodynamik. Aufgaben und Beispiele zur technischen Wärmelehre. Von Geh. Bergrat Prof. A. Vater. Mit 40 Abb. im Text u. 3 Tafeln. (Bd. 596.)

**Bergbau, Hüttenwesen und mechanische Technologie.**

- \*Unsere Kohlen. Von Vergasseffor P. Kutul. 2., verb. Aufl. Mit 49 Abbildungen im Text und 1 Tafel. (Bd. 996.)  
\*Metallurgie. Von Dr.-Ing. Nügel. I. Leicht- u. Edelmetalle. II. Schwermetalle. (Bd. 446/47.)  
\*Das Eisenhüttenwesen. Von Geh. Bergrat Prof. Dr. F. Wedding. 6. Aufl. von Vergasseffor J. W. Wedding. Mit 22 Abb. (Bd. 20.)  
\*Maschinenelemente. Von Geh. Bergrat Prof. A. Vater. 4., erw. Aufl. bearbeitet von Privatdozent Dr. F. Schmidt. Mit 183 Abb. (Bd. 301.)  
\*Hebezeuge. Hilfsmittel zum Heben fester, flüssiger und gasförmiger Körper. Von Geh. Bergrat Prof. A. Vater. 2. Aufl. Mit 67 Abb. im Text. (Bd. 196.)  
\*Die Fördermittel. Einrichtungen zum Fördern von Massengütern und Einzellasten in industriellen Betrieben. Von Oberingenieur D. Vechstein. Mit 74 Abb. im Text. (Bd. 720.)  
\*Das Holz, seine Bearbeitung und seine Verwendung. Von Studienprof. J. Grossmann, Oberinspektor der Lehrwerkstätten für Holzbearbeitung in München. Mit 39 Originalabbildungen im Text. (Bd. 473.)  
\*Die Spinnerei. Von Direktor Prof. R. Lehmann. Mit 35 Abbildungen. (Bd. 338.)  
\*Die Kälte, ihr Wesen, ihre Erzeugung und Verwertung. Von Dr. F. Ritz. Mit 45 Abbildungen. (Bd. 311.)

**Maschinenlehre.**

- \*Die Dampfmaschine. Von Geh. Bergrat Prof. A. Vater. 2 Bde. I. Bd.: Wirkungsweise des Dampfes im Kessel und in der Maschine. 5. Aufl. Von Privatdozent Dr. F. Schmidt. Mit 38 Abb. II. Bd.: Ihre Gestaltung und ihre Verwendung. 3. Aufl. Von Privatdozent Dr. F. Schmidt. Mit 94 Abb. (Bd. 393 94.)  
\*Die neueren Wärmekraftmaschinen. Von Geh. Bergrat Prof. A. Vater. 2 Bände. I. Bd.: Einführung in die Theorie und den Bau der Gasmaschinen. 6. Aufl. Von Privatdozent Dr. F. Schmidt. Mit 45 Abb. (Bd. 21.) II. Bd.: Gaszünger, Großgasmaschinen, Dampf- und Gasturbinen. 5. Aufl. bearb. von Privatdozent Dr. F. Schmidt. Mit 46 Abb. (Bd. 86.)  
\*Elektrische Maschinen. Von Dipl.-Ing. R. Lischke. (Bd. 774.)  
\*Wasserkraftausnutzung und Wasserkraftmaschinen. Von Dr.-Ing. J. Lawaczek. Mit 57 Abb. (Bd. 732.)  
\*Landwirtschaftliche Maschinentechnik. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. G. Sifcher. Mit 64 Abbildungen. 2. Auflage. (Bd. 316.)

## **Elektrotechnik.**

- Grundlagen der Elektrotechnik.** Von Obering. R. Kottb. 3. Aufl. Mit 70 Abb. (Bd. 391.)  
**Die elektrische Kraftübertragung.** Von Ing. P. Köhn. 2. Aufl. Mit 33 Abb. (Bd. 424.)  
**Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik.** Von Oberpostinsp. S. Vrid. 2. Aufl. Mit 43 Abb. (Bd. 285.)  
**Die Telegraphen- und Fernsprechtechnik in ihrer Entwicklung.** Von Oberpostinsp. S. Vrid. 2. Aufl. Mit 65 Abb. (Bd. 235.)  
**Das Telegraphen- und Fernsprechwesen.** 2. Aufl. Von Abteilungsdirektor Otto Sieblitz. (Bd. 183.)  
**Die Funkentelegraphie.** Von Teleg.-Dir. S. Thurn. 5. Aufl. Mit 51 Abb. (Bd. 167.)

## **Hausbau und -einrichtung.**

- Der Eisenbetonbau.** Von Dipl.-Ing. E. Haimovich. 2. Aufl. Mit 82 Abbildungen im Text sowie 8 Rechnungsbeispielen. (Bd. 275.)  
**Beleuchtungswesen.** Von Ing. Dr. S. Luz. Nr. 54 Abb. (Bd. 433.)  
**Wohnungswesen.** Von Prof. Dr. A. Eberstadt. Mit 11 Abb. im Text. (Bd. 709.)

## **Verkehrstechnik.**

- Das Eisenbahnwesen.** Von Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor a. D. Dr.-Ing. E. Viedermann. 3., verb. Aufl. Mit 62 Abbildungen. (Bd. 144.)  
**Die Klein- und Straßenbahnen.** Von Oberingenieur a. D. Oberlehrer A. Liebmann. Mit 85 Abb. (Bd. 322.)  
**Die Luftfahrt, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und ihre technische Entwicklung.** Von Dr. A. Nimföhr. 3. Auflage von Dr. S. Gutb. Mit 60 Abbildungen. (Bd. 300.)  
**Nautik.** Von Direktor Dr. J. Möller. 2. Aufl. Mit 64 Fig. im Text u. 1 Karte. (Bd. 255.)

## **Kriegstechnik.**

- Die Handfeuerwaffen.** Ihre Entwicklung und Technik. Von Major A. Weiß. Mit 69 Abbildungen. (Bd. 364.)  
**Unsere Kriegsschiffe.** Ihre Entstehung und Verwendung. Von Geh. Marinebaurat a. D. E. Krieger. 2. Aufl. von Marinebaurat Friedr. Schüter. Mit 62 Abb. (Bd. 389.)

## **Graphische und Fein-Industrie.**

- Wie ein Buch entsteht.** Von Professor A. W. Unget. 5. Aufl. Mit 9 Tafeln und 26 Abbildungen im Text. (Bd. 175.)  
**Die Schmelzsteine und die Schmelzstein-Industrie.** Von Dr. A. Eppler. Mit 64 Abbildungen. (Bd. 376.)  
**Die Uhr.** Grundlagen und Technik der Zeitmessung. Von Prof. Dr.-Ing. S. Bod. 2., umgearbeitete Auflage. Mit 55 Abbildungen im Text. (Bd. 216.)  
**Die Rechenmaschinen und das Maschinenrechnen.** Von Reg.-Rat Dipl.-Ing. A. Len. Mit 43 Abbildungen im Text. (Bd. 420.)

## **Zeichnen.**

- Der Weg zur Zeichenkunst.** Von Oberstudienrat Dr. E. Weber. 3. Aufl. Mit 84 Abb. und 1 Farbtafel. (Bd. 430.)  
**Grundzüge der Perspektive nebst Anwendungen.** V. Prof. Dr. A. Doeblmann. 2. verb. Aufl. Mit 91 Fig. u. 11 Abb. (Bd. 510.)  
**Geometrisches Zeichnen.** Von atab. Zeichenlehrer A. Schudeisitz. Mit 172 Abb. im Text und auf 12 Tafeln. (Bd. 568.)  
**Projektionslehre.** Die rechtwinkl. Parallelprojektion und ihre Anwendung auf die Darstellung techn. Gebilde nebst Anhang über die schiefwinkl. Parallelprojektion in tuzerleichterlicher Darstell. f. Selbstunterricht. u. Schulgebr. Von atab. Zeichenl. A. Schudeisitz. Nr. 208 Fig. i. Text. (Bd. 564.)  
**Maße und Messen.** Von Dr. W. Bod. Mit 34 Abb. (Bd. 385.)

Die mit \* bezeichneten und weitere Bände befinden sich in Vorbereitung.

Aus Natur und Geisteswelt  
Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen

---

726. Band

# Die Fördermittel

Einrichtungen zum Fördern von Massengütern  
und Einzellaften in industriellen Betrieben

Von

Otto Bechstein

Oberingenieur

Mit 68 Abbildungen im Text



Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH | 1922

**Schutzformel für die Vereinigten Staaten von Amerika:**  
Copyright 1922 by Springer Fachmedien Wiesbaden  
Ursprünglich erschienen bei B. G. Teubner in Leipzig 1922.

**Alle Rechte, einschließlich des Übersetzungsrechts, vorbehalten**

ISBN 978-3-663-15539-3      ISBN 978-3-663-16111-0 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-16111-0

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1922

## Dorwort.

Es ist ein oft sehr langer und sehr verwickelter Weg, den Rohstoffe und Halbfabrikate innerhalb eines Fabrikbetriebes zurückzulegen haben, und da es gewaltig große Massen und ungeheure Gewichte sind, die in den Werken auch nur eines Industrielandes fortwährend auf diesem Wege begriffen sind, so ist die große Bedeutung der Art und Weise, in welcher dieser Weg zurückgelegt wird, für das gesamte Wirtschaftsleben ohne weiteres gegeben. Jede unzweckmäßige, mehr Kraft und Zeit als nötig verbrauchende Förderung bedeutet eine Steigerung der Erzeugungskosten und zwar eine ganz bedeutende, weil die Förderkosten dauernde, täglich und stündlich erwachsende Kosten darstellen, und jedes Teilchen des fertigen Erzeugnisses mit diesen Förderkosten belastet ist. Jede Vereinfachung und zweckmäßigere, Zeit und Kraft sparende Gestaltung der Förderung aber bedeutet einen bedeutsamen wirtschaftlichen Fortschritt, da sie eine dauernde Verminderung der Erzeugungskosten im Gefolge hat, die, zumal unter den heutigen Verhältnissen, die Wettbewerbsfähigkeit auch auf dem Weltmarke entscheidend beeinflussen kann.

Neben dieser allgemeinen Bedeutung des Förderwesens für die Industrie und das gesamte Wirtschaftsleben besitzt aber die Art der Güterbewegung für den einzelnen Fabrikbetrieb noch eine besondere. Hier ist nicht nur der große Einfluß des Materialtransportes auf die Erzeugungskosten allein in Betracht zu ziehen, hier kommt noch der nicht minder große Einfluß hinzu, den die Art der Materialbewegung innerhalb der Fabrik auf den gesamten Fabrikbetrieb, seine Leistung und Wirtschaftlichkeit ausübt. Der ganze Fabrikationsgang kann ins Stocken geraten, wenn sich an einer Stelle des oben erwähnten Weges Rohstoffe, Halbfabrikate usw. stauen, Arbeitsmaschinen oder andere Fabrikationseinrichtungen können zeitweise garnicht oder nicht voll arbeiten, ganze Werkstätten können nicht ihrer Leistungsfähigkeit entsprechend erzeugen,

wenn es mangels ausreichender Fördereinrichtungen zeitweise an Material fehlt oder das verarbeitete nicht fortgeschafft werden kann und die Arbeit behindert, Arbeiter müssen oft in großer Zahl müßig stehen und warten, weil die Leistungen der Fördereinrichtungen geringer sind, als die der Fabrikationseinrichtungen, die Materialbewegung muß teilweise durch menschliche Arbeitskräfte erfolgen, die dafür viel zu teuer und viel zu langsam sind, und was geht in vielen Fällen infolge unzureichender und unzureichender Fördereinrichtungen an Rohstoffen und Halbfabrikaten verloren, was wird an Fertigfabrikaten beschädigt! Und alle diese hier nur skizzenhaft angedeuteten Verluste, alle diese Beeinträchtigungen der Leistung und Wirtschaftlichkeit von Fabrikbetrieben lassen sich fast restlos durch zweckmäßige Ausgestaltung des Förderwesens innerhalb eines Fabrikbetriebes vermeiden.

Die mit der industriellen Entwicklung Hand in Hand gehende Erkenntnis der Wichtigkeit der Güterbewegung in Fabrikbetrieben hat nämlich, ganz besonders in den letzten Jahrzehnten und nicht zuletzt durch die Bemühungen deutscher Maschinenfabriken, eine Entwicklung der Fördertechnik gebracht, die es heute ermöglicht, auch den höchsten Anforderungen gerecht zu werden. Wir haben heute bei sehr hohen Leistungen mit hoher Wirtschaftlichkeit arbeitende Fördereinrichtungen für alle Rohstoffe, Halb- und Fertigfabrikate, für alle ohne Ausnahme. So verschiedenartig die zu fördernden Stoffe auch sind, so verschieden die bei ihrer Bewegung in Betracht kommenden Wege, Richtungen, Geschwindigkeiten, besondere Anforderungen an die Behandlung des Fördergutes usw., so vielgestaltig sind auch die Hilfsmittel der heutigen Fördertechnik, und es dürfte kaum einen noch so schwierig erscheinenden Transport geben, der nicht unter voller Rücksichtnahme auch auf vorhandene Betriebsverhältnisse und Einrichtungen, Gebäude und Raumschwierigkeiten, durch maschinelle Fördermittel besser, rascher, billiger, gleichmäßiger, störungsfreier, mit einem Worte viel wirtschaftlicher durchzuführen wäre, als durch Menschenkräfte.

Aus dem unendlich großen Gebiete neuzeitlicher Fördermittel kann dieses Bändchen naturgemäß nur einen Ausschnitt bringen, nur die wichtigsten und meist verwendeten Vertreter der hauptsächlichsten Arten in Betracht ziehen. Diese knappe Auswahl dürfte aber einen Überblick über die Vielgestaltigkeit neuzeitlicher Fördermittel bieten und, wenigstens zum Teil, die Behauptung rechtfertigen, daß es heute gute Fördermittel für alles gibt.

Darüber hinaus hoffe ich dem Leser die Möglichkeit gegeben zu haben sich über die allgemeinen Grundlagen, den Aufbau und die Wirkungsweise, die Vorzüge und die Nachteile, die hauptsächlich in Betracht kommenden Anwendungsgebiete und die wichtigsten Einzelheiten neuzeitlicher Fördermittel soweit zu unterrichten, wie es im Rahmen eines Bändchens dieser Sammlung möglich ist.

Bei der infolge des sehr knappen Raumes für ein so ausgedehntes Gebiet nicht immer ganz leichten Bearbeitung habe ich mich der Unterstützung namhafter, Fördereinrichtungen bauender Firmen und erfahrener, solche Einrichtungen benutzender Betriebsleute zu erfreuen gehabt, denen ich auch an dieser Stelle bestens danken möchte.

Gummersbach, im November 1921.

**O. Bechstein.**



# Inhaltsverzeichnis.

Einleitung . . . . .	7
<b>I. Nahfördermittel für Massengut . . . . . 8</b>	
<b>A. Pausenlos fördernde Nahfördermittel für Massengut. . . . .</b>	<b>9</b>
1. Bandförderer . . . . .	9
2. Schneckenförderer . . . . .	16
3. Förderrinnen . . . . .	20
4. Luftförderer . . . . .	25
<b>B. Absatzweise fördernde Nahfördermittel für Massengut. . . . .</b>	<b>32</b>
1. Kragerförderer . . . . .	32
2. Becherwerke . . . . .	35
3. Schaufelbecherwerke . . . . .	40
4. Hängebahnen . . . . .	45
<b>II. Nahfördermittel für Einzellasten . . . . . 51</b>	
<b>A. Für Förderung von Einzellasten veränderte Massengutförderer. . . . .</b>	<b>52</b>
1. Kragerförderer . . . . .	52
2. Elevatoren . . . . .	53
3. Kreis- oder Schaufeltransporteure . . . . .	56
<b>B. Für Einzellasten und Massengut ohne Änderung verwendbare Förderer. . . . .</b>	<b>58</b>
1. Bandförderer . . . . .	58
2. Förderrinnen . . . . .	59
<b>C. Schwerkraftförderer für Massengut und Einzellasten. . . . .</b>	<b>59</b>
<b>III. Ortsbewegliche Nahfördermittel . . . . . 63</b>	
<b>A. Ortsbewegliche Nahfördermittel für Massengut . . . . .</b>	<b>64</b>
1. Fahrbare Schneckenförderer . . . . .	64
2. Fahrbare Förderrinnen . . . . .	64
3. Ortsbewegliche Luftförderer . . . . .	65
4. Ortsbewegliche Becherwerke . . . . .	68
<b>B. Ortsbewegliche Nahfördermittel für Massen-</b>	<b>72</b>
<b>gut und Einzellasten</b>	
1. Fahrbare Bandförderer . . . . .	72
2. Ortsbewegliche Schwerkraftförderer . . . . .	74
<b>C. Ortsbewegliche Nahfördermittel für Einzel-</b>	<b>75</b>
<b>lasten</b>	
1. Fahr- und einstellbare Sta- pelelevatoren . . . . .	75
<b>IV. Fernfördermittel . . . . . 77</b>	
<b>A. Gleisbahnen . . . . .</b>	<b>77</b>
1. Gleisbahnen mit Antrieb von Hand, durch Zugtiere oder Zugmaschinen . . . . .	78
Einzelwagenförderung . . . . .	78
Zugförderung . . . . .	79
2. Gleisbahnen mit Seil- oder Kettenantrieb . . . . .	80
Für fortlaufenden Betrieb mit geschlossenem Zugmittel . . . . .	80
Für Pendelbetrieb mit offenem Zugmittel . . . . .	84
Schrägaufzüge . . . . .	84
Bremsberge . . . . .	85
<b>B. Drahtseilbahnen . . . . .</b>	<b>86</b>
Einschlägige Literatur . . . . .	92