
**Vorträge Über Mechanik Als Grundlage Für Das Bau- Und
Maschinenwesen. ... (German Edition)**

Keck Wilhelm

Title: Vorträge Über Mechanik Als Grundlage Für Das Bau- Und Maschinenwesen. ... (German Edition)

Author: Keck Wilhelm

This is an exact replica of a book. The book reprint was manually improved by a team of professionals, as opposed to automatic/OCR processes used by some companies. However, the book may still have imperfections such as missing pages, poor pictures, errant marks, etc. that were a part of the original text. We appreciate your understanding of the imperfections which can not be improved, and hope you will enjoy reading this book.



Vorträge
über
Mechanik

als Grundlage für das
Bau- und Maschinenwesen.

Von
Wilh. Keck,
Geh. Regierungsrath,
Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Erster Theil:
Mechanik starrer Körper.

Zweite Auflage.

Mit 394 Holzschnitten.



Hannover.
Helwingsche Verlagsbuchhandlung.
1900.

Druck von Th. Schäfer, Hannover.

71998
JUL-13 1903
SD
K23
1

2110004

Vorwort zur zweiten Auflage.

Mit Rücksicht auf die freundliche Aufnahme, welche diesem Buche bei seinem ersten Erscheinen im Jahre 1896 zu Theil geworden ist, habe ich bei der Bearbeitung der zweiten Auflage den Hauptplan der ersten Ausgabe beibehalten.

Die Einfachheit und Anschaulichkeit der Behandlung des Stoffes habe ich zu verbessern gesucht durch Hinzufügung einiger neuen Holzschnitte, durch Verbesserung solcher Figuren, die nicht nach Wunsch ausgefallen waren, sowie durch zahlreiche kleine Änderungen und Ergänzungen im Texte. Auch die Zahl der erläuternden Beispiele wurde vermehrt durch die Vorführung der Steinzange (S. 209) und des Bremsberges (S. 308).

Den in dankenswerther Weise mir ertheilten Winken und Rathschlägen zur Verbesserung des Buches habe ich nach Möglichkeit Rechnung getragen.

Hannover, im Januar 1900.

Keck.

Inhalt.

	Seite
Allgemeines	1

Erste Abtheilung.

Mechanik des Massenpunktes.

1. Darstellung des Gesetzes der geradlinigen Bewegung eines Punktes	3
a) Gleichförmige Bewegung eines Punktes; Geschwindigkeit	5
b) Ungleichförmige Bewegung eines Punktes	6
2. Darstellung des Geschwindigkeits-Gesetzes der geradlinigen Bewegung eines Punktes	10
a) Gleichförmig veränderte Bewegung; Beschleunigung	11
b) Ungleichförmig veränderte Bewegung	14
3. Zusammensetzung mehrerer gleichzeitigen Bewegungen eines Punktes	17
a) Zusammensetzung der Geschwindigkeiten	19
b) Zusammensetzung der Beschleunigungen	23
c) Zusammensetzung krummliniger Seitenbewegungen	25
d) Zerlegung von Bewegungen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen	27
4. Physikalische Grundgesetze der Mechanik	30
Maßeinheiten der Physik	34
5. Geradlinige Bewegung eines Massenpunktes unter alleiniger Einwirkung der Schwere	35
6. Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte	38
7. Mechanische Arbeit einer Kraft	42
8. Arbeitsvermögen (kinetische Energie oder lebendige Kraft) eines Massenpunktes	44
9. Parabolische Wurfbewegung	48
10. Gesetz der allgemeinen Massenanziehung	54
11. Parabolische Bewegung im Allgemeinen	59
12. Tangential- und Normalbeschleunigung	60
13. Gleichgewicht eines Massenpunktes	62
14. Bewegung auf vorgeschriebener Bahn	65
15. Vorgeschriebene Bewegung in wagrechtem Kreise	68
16. Vorgeschriebene Bewegung in lothrechtem Halbkreise	72
17. Einfaches (mathematisches) Pendel	76

	Seite
18. Scheinbare (relative) Bewegung in Bezug auf einen fortschreitenden Raum	78
19. Ruhe in Bezug auf einen sich gleichmässig drehenden Raum	87
20. Einfluss der Drehung der Erde auf das scheinbare Gewicht	91

Zweite Abtheilung.

Mechanik starrer Körper.

1. Einleitung	95
2. Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften in einer Ebene mit gemeinsamem Angriffspunkte	96
3. Satz der Drehmomente	98
4. Zusammensetzung paralleler Kräfte	102
5. Zusammensetzung von Kräftepaaren	106
6. Zusammensetzung von Kräften im Raume mit verschiedenen Angriffspunkten	111
7. Centralachse einer Kräftegruppe	115
8. Zeichnerische Zusammensetzung von Kräften in einer Ebene	118
9. Zusammensetzung von Parallelkräften gleichen Sinnes im Raume	122
10. Mittelpunkt der Massen (Schwerpunkt) eines starren Körpers	124
11. Arbeit der Schwerkraft an einer beliebigen Massengruppe	140
12. Der Satz d'Alembert's	141
13. Satz von der Bewegung des Schwerpunktes	143
14. Satz der Arbeit	144

A. Gleichgewicht starrer Körper.

1. Gleichgewichts-Bedingungen	147
2. An einer Stelle befestigter bezw. unterstützter Körper	149
3. Hebel	153
4. Hebelwaagen	154
5. Zweifach befestigter bezw. unterstützter Körper	159
6. Dreifach und mehrfach befestigter bezw. unterstützter Körper	166
7. Gleichgewicht einer Verbindung von Gelenkstangen	172
8. Kettenlinien	183
9. Brücken- und Tafelwaagen	188
10. Reibung	191
a) Reibungsziffer, Reibungswinkel und Reibungskegel	191
b) Schiefe Ebene	194
c) Bewegung in Keilnuthen	198
d) Stabförmiger Körper, von zwei Ebenen gestützt	200
e) Gleichförmiges Heben eines Pochstempels	205
f) Festklemmen eines Stabes zwischen zwei Flächen	207
g) Steinzange zum Heben und Versetzen schwerer Werksteine	209
h) Keil in dem Spalt eines Baumstammes oder dergl.	211
i) Gleichförmige Bewegung zweier sich berührenden Keile	212

Inhalt.

VII

	Seite
k) Wirkung der Keilpresse	216
l) Wirkungsgrad einer Maschine	217
m) Drucklinie eines Gewölbes	220
11. Wirkung der Reibung bei gleichmässig sich drehenden Körpern	222
a) Reibungsmoment eines Tragzapfens	224
b) Reibungsmoment eines Stützapfens	229
c) Reibungswaage von Hirn	232
d) Bremszaum von Prony	233
e) Reibungsräder	234
f) Seilreibung	236
g) Bandbremse	239
h) Riemenscheiben	240
i) Seilrollen und Flaschenzüge	242
12. Rollwiderstand der Walzen und Räder. Gleichmässige Bewegung der Fuhrwerke	251
13. Die Schraube	260
Schlussbemerkung über Reibung	269

B. Beschleunigte Bewegung starrer Körper.

1. Grösse des Arbeitsvermögens eines Körpers bei einer Verschiebung bzw. einer Drehung um eine feste Achse	270
2. Trägheitsmomente	271
3. Winkelbeschleunigung	279
4. Physisches Pendel	281
5. Beschleunigte Bewegung einer Seilrolle	288
6. Widerstände der festen Drehachse eines Körpers	291
Freie Achsen	293
7. Gleichzeitige Verschiebung und Drehung eines Körpers	299
a) Arbeitsvermögen	299
b) Bewegung eines freien Körpers	300
c) Rollbewegung auf schiefer Ebene. Fuhrwerke	302
d) Das Anhalten der Wagen einer selbstwirkenden Seilbahn, eines sog. Bremsberges	308
e) Gleitbewegung sich drehender Körper auf schiefer Ebene	314
f) Beschleunigte Schraubenbewegung	320

Alphabetisches Verzeichnis und Bedeutung der in den Formeln benutzten Buchstaben unter Hinweis auf die erklärenden Seiten des Buches	324
Alphabetisches Verzeichnis der behandelten Gegenstände	327

Allgemeines.

Die Mechanik ist die Lehre von der Bewegung der Körper und von den Ursachen der Bewegung, den Kräften.

Während ein Körper sich bewegt, führt jeder Punkt desselben seine besondere Bewegung aus, und es wird die Bewegung des ganzen Körpers erst dann völlig bekannt sein, wenn man sie für jeden einzelnen seiner Punkte angeben kann.

Ein Punkt beschreibt bei seiner Bewegung eine ununterbrochene Bahnlinie, während zugleich eine gewisse Zeit verfliesst. Zur Kenntnis der Bewegung eines Punktes ist daher erforderlich, dass man die Form der Bahnlinie kennt und ausserdem anzugeben vermag, an welcher Stelle seiner Bahn der bewegliche Punkt sich in jedem Augenblicke befindet.

Soll die Bewegung eines Körpers aus ihren Ursachen hergeleitet werden, so muss man ausser der geometrischen Form und Grösse der Körper auch noch gewisse physikalische Eigenschaften derselben, zunächst ihre Stoffmenge, ihren Gehalt an träger Materie, berücksichtigen, weil diese von wesentlichem Einfluss auf die Bewegung ist. Die Menge der trägen Materie wird kurz die Masse des Körpers genannt.

Je kleiner die räumliche Ausdehnung eines Körpers ist im Verhältnisse zur Längenerstreckung der Bahnlinien seiner einzelnen Punkte, desto näher werden diese einzelnen Bahnlinien an einander rücken, desto weniger werden sie sich also räumlich von einander unterscheiden. Betrachtet man z. B. die Bewegung einer geworfenen Kugel aus einiger Entfernung, so wird man in vielen Fällen nicht mehr die verschiedenen Bahnlinien der einzelnen Punkte getrennt auffassen, sondern man wird diese sämtlichen Bahnlinien als zu einer einzigen (etwa der des Mittelpunktes) zusammengeschrumpft ansehen und nur von einer Bahnlinie der geworfenen Kugel sprechen. Dabei wird also die räumliche Ausdehnung der Kugel völlig vernachlässigt, sie wird hinsichtlich der geometrischen Untersuchung als zu einem Punkte verdichtet angesehen; jedoch denkt man sich diesen Punkt als behaftet mit der Masse des entsprechenden Körpers und bezeichnet ihn als einen Massenpunkt (materiellen Punkt).

Wenn man z. B. sagt, die Erde bewege sich in einer Ellipse um die Sonne, so fasst man damit unseren ganzen Planeten als einen einzigen Massenpunkt auf, indem man sich die ganze Masse der Erde in ihrem Mittelpunkte vereinigt denkt. Wir wissen freilich, dass, wegen der gleichzeitigen Drehung der Erde um ihre Achse, die einzelnen Punkte der Erde durchaus nicht sämtlich Ellipsen, sondern verschiedene cykloidenartige Kurven beschreiben, aber dennoch ist die Auffassung der Erde als einfacher Massenpunkt bei solchen Untersuchungen zulässig, bei denen es auf die Verschiedenartigkeit der Bewegungen der einzelnen Punkte nicht ankommt, während dagegen bei anderen Untersuchungen gerade die verschiedene Lage der einzelnen Punkte der Erde von Wichtigkeit sein kann, so dass dann natürlich die räumliche Ausdehnung der Erde nicht vernachlässigt werden darf.

In Fällen dieser Art, wo die Form und Grösse eines Körpers nicht unberücksichtigt bleiben darf, betrachtet man ihn als aus Massenpunkten zusammengesetzt und bezeichnet ihn als eine Gruppe von Massenpunkten.

Ob man also in einem gegebenen Falle den sich bewegenden Körper als einfachen Massenpunkt, oder aber als eine Massengruppe zu behandeln hat, hängt nicht so sehr von der Grösse des Körpers, sondern vielmehr von der Art der vorliegenden Aufgabe ab. Übrigens wird später gezeigt werden, dass die Ergebnisse der Untersuchungen, bei denen ein sich bewegendes Körper als zu einem Punkte verdichtet angesehen wurde, nicht etwa ungenau, oder nur annähernd richtig sind, sondern für einen bestimmten Punkt des Körpers (den Schwerpunkt) vollständige Gültigkeit haben.

Es kann daher eine Untersuchung, bei welcher ein Körper als Massenpunkt angesehen wurde, jeder Zeit weiter ausgeführt und eingehender behandelt werden, indem man dazu übergeht, den betreffenden Körper nunmehr als eine Massengruppe aufzufassen. Es ist dann nur eine Vervollständigung, nicht aber eine Verbesserung oder Berichtigung der ersten einfacheren Untersuchung nöthig.

Wir werden uns nun zunächst mit der Bewegung eines einfachen Massenpunktes beschäftigen und erst später zu der Behandlung von Massengruppen übergehen.