

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
Vorbemerkung	2
a) Das graphische Differentiieren und Integrieren	2
1. Begriff der Funktion und ihre graphische Darstellung.	2
2. Der Differentialquotient oder die Ableitung einer Funktion. Das graphische Differentiieren	3
3. Das Integral einer Funktion. Das graphische Integrieren.	4
b) Die wichtigsten Sätze der Mechanik	9
1. Die Einheiten der Grundmaße	9
2. Die Bestimmung der Lage eines Punktes im Raume	9
3. Geschwindigkeit und Beschleunigung.	10
4. Bewegungsdiagramme.	11
5. Darstellung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen durch Pfeile, die Parallelogrammregel	11
6. Der Hodograph der Geschwindigkeit.	12
7. Die Grundgesetze der Mechanik (NEWTON).	12
8. Der Schwer- oder Massenmittelpunkt	13
9. Die Kraft und das Drehmoment	13
10. Bewegungsgröße (Impuls), Schwung (Impulsmoment)	14
11. Die Impulssätze	16
12. Mechanische Arbeit. Potentielle Energie und Wucht	18
13. Maßsysteme	19
c) Die wichtigsten Bezeichnungen und Begriffe	19

I. Innere Ballistik.

1. Die Zustandsänderung der idealen Gase	21
a) Gesetz von GAY-LUSSAC	21
b) Gesetz von BOYLE	21
c) Zustandsgleichung	22
d) Gesetz von POISSON, Adiabatische Zustandsänderung	23
e) Polytropische Zustandsänderung.	24
2. Energiegesetz. Das mechanische Wärmeäquivalent. Die Schallgeschwindigkeit in Gasen	25
3. Die ABELSche Gleichung. Pulververbrennung im unveränderlichen Raume	30
4. Die Pulverkonstanten. Kalorimetrische Bombe	32
5. Die wichtigsten chemischen Pulver und ihre ballistischen Eigenschaften	36
a) Die chemische Beschaffenheit der wichtigsten Treibmittel	36
b) Die Abhängigkeit der Verbrennungsgeschwindigkeit von der Form der Pulverkörner	37
c) Die Abhängigkeit der Verbrennungsgeschwindigkeit vom Druck	40
6. Der Explosionsdruck, sein Höchstwert und Verlauf beim Schuß. Arbeitsleistung und Nachwirkung der Pulvergase	42
a) Der Druckverlauf im allgemeinen	42
b) Experimentelle Untersuchung des Druckverlaufs, Rücklaufmesser	44
c) Arbeitsleistung der Pulvergase	54
d) Wirkung der Pulvergase nach dem Mündungsaustritt des Geschosses	58

	Seite
7. Über Verbrennungsgesetze	60
8. Der Drall	66
a) Über Drall und Drehwucht im allgemeinen	66
b) Ermittlung der Leistenkraft und des Zugwiderstandes	67
c) Angenäherte Ermittlung einer Kurve konstanten Leistendrucks	71
9. Über das Hauptproblem der Inneren Ballistik	77
a) Allgemeine Betrachtungen bei vereinfachenden Annahmen	77
b) Die Differentialgleichungen des Hauptproblems	82
c) Empirisches Verfahren von HEYDENREICH-VALLIER	87

II. Die Mechanik des Geschützes.

1. Die beim Schuß auf das Geschütz wirkenden Kräfte	92
a) Überblick über den Aufbau des Geschützes	92
b) Die Stabilitätsbedingung beim Schuß, die Stabilitätsgerade	96
2. Vorholer und Flüssigkeitsbremse	100
a) Der Vorholer	100
b) Die Flüssigkeitsbremse	102
c) Die Erwärmung des Luftvorholers und der Flüssigkeitsbremse beim Schuß	112
3. Über Flüssigkeiten und Gase. Die Ausströmung aus einem Behälter und der Waffe	114
a) Das Wesen einer Flüssigkeit im allgemeinen. Zähigkeit, Zusammenrückbarkeit	114
b) Der Druck in einer ruhenden und einer strömenden Flüssigkeit. Hydrostatisches und hydrodynamisches Grundgesetz	116
c) Ausströmung eines Gases aus einem Behälter durch eine Düse	122
d) Ausströmung der Pulvergase aus dem Geschützrohr	125
4. Berechnung der Bewegung des Rohres unter der Einwirkung der Pulvergase und der Bremskraft	132
a) Das horizontal frei bewegliche Rohr	132
b) Das horizontal zurücklaufende gebremste Rohr	135
c) Berechnung des Rohres auf anderem Wege	138
5. Die Bewegung einer federnd gelagerten Masse unter Einwirkung einer ihrem zeitlichen Verlauf nach bekannten Kraft	140
6. Über die wichtigsten Ausführungsformen der Rücklauf- lafetten	151
a) Rahmen- oder Schlittenlafetten	151
b) Verschwindelafetten	153
c) Wiegenlafetten	154
d) Rohrvorlaufafetten	160
e) Mündungsbremsen	161
7. Der Abgangsfehler	166
a) Abgangsfehler infolge Bockens des Geschützes	166
b) Abgangsfehler infolge von Schiffsbewegungen	168
8. Änderung der Rohrrichtung durch Verkantung des Geschützes	179
9. Das Richten der Geschütze	182
a) Die Richtmittel im allgemeinen	182
b) Das Horizontieren eines verkanteten Geschützes	184
10. Die Festigkeit der Geschützrohre	188
a) Die Grundbegriffe der Elastizitäts- und Festigkeitslehre	188
b) Die Spannungen in dünnwandigen Kesseln und Röhren	193

	Seite
c) Dickwandige Rohre	195
d) Das Kern- und Mantelrohr	203
e) Geschützrohre mit mehreren Rohrlagen	209
f) Einblockrohre (Monoblockrohre)	216
11. Modellgesetze	220

III. Äußere Ballistik.

1. Der Schuß im luftleeren Raume	229
a) Die Geschößbewegung ohne Berücksichtigung der Erddrehung und Erdkrümmung.	229
b) Die Darstellung der Flugbahn durch eine Parabel höherer Ordnung	252
c) Der Schuß im luftleeren Raume unter Berücksichtigung der Krümmung und Drehung der Erde.	258
2. Die Messung der Geschwindigkeit des Geschosses	271
a) Die Pendelkanone und das ballistische Pendel	271
b) Die elektrischen Chronographen	275
c) Die Funkenchronographen von W. SIEMENS und NOBLE	277
d) Der Kondensatorchronograph von RADAKOVIĆ	278
e) Messung der Geschößgeschwindigkeit durch Luftstoßanzeiger. Der Ballograph von ANGERER und WOLFF	279
f) Der Ballistograph von DUDA	281
3. Die photogrammetrische Untersuchung der Geschößbewegung	285
4. Die Lufthülle der Erde	294
a) Die Temperaturschichtung der Atmosphäre.	294
b) Die Abnahme des Luftgewichts und des Luftdrucks mit der Höhe	297
5. Der Luftwiderstand	304
a) Der Luftwiderstand im allgemeinen	304
b) Die Messung des Luftwiderstandes, die SIACCISCHE Funktion	308
c) Allgemeine Betrachtung über das Wesen des Luftwiderstandes, ein theoretisches Luftwiderstandsgesetz	313
6. Die Magnus-, Poisson- und Kreiselwirkung	316
a) Die Magnuswirkung	316
c) Die Kreiselbewegung (konische Pendelung) des Geschosses	321
7. Das spezielle Hauptproblem der äußeren Ballistik	334
a) Die Differentialgleichungen des ballistischen Hauptproblems	334
b) Allgemeine Folgerungen aus den ballistischen Differentialgleichungen	338
c) Die graphische Integration der ballistischen Differentialgleichungen	344
d) Analytische Integration der ballistischen Differentialgleichungen	355
8. Die Änderung der Schußweite und Flugzeit infolge einer Änderung des ballistischen Beiwertes, des Abgangswinkels oder der Anfangsgeschwindigkeit	365
a) Änderung der Schußweite und Flugzeit infolge einer Änderung des ballistischen Beiwertes	365
b) Änderung der Schußweite infolge einer Änderung des Abgangswinkels	368
c) Änderung der Schußweite infolge einer Änderung der Anfangsgeschwindigkeit	370
9. Das Schießen vom fahrenden Schiff. Die Tageseinflüsse, die TV-Tafeln	372
10. Über Streuung und Treffwahrscheinlichkeit	378
a) Begriff der mathematischen Wahrscheinlichkeit	378
b) Die Streuung im allgemeinen. Der mittlere Treffpunkt. Die GAUSSSCHE Fehlerkurve	379

	Seite
c) Das Präzisionsmaß. Der durchschnittliche und der mittlere quadratische Fehler	382
d) Die Konstruktion der Fehlerkurve, ihre graphische Integration. Die 50%ige oder wahrscheinliche Abweichung. Wahrscheinlichkeitsfaktoren und Trefferprozent	386
e) Treffwahrscheinlichkeit auf eine rechteckige Scheibe. Der Trefferberg	389
f) Der „scheinbare“ und der „wahre“ mittlere Treffpunkt. Eine genauere Formel für den mittleren quadratischen Fehler	393
g) Anwendungen	398
11. Das Geschöß	398
a) Die Form des Geschosses	400
b) Der Schwerpunkt des Geschosses	401
c) Das Trägheitsmoment des Geschosses	402
d) Festigkeitsbeanspruchung des Geschosses im Rohr beim Schuß	404
e) Durchschlagswirkung des Geschosses am Ziel	406
Tabellen	412
Schrifttum	415
Sachverzeichnis	416