

GEORG CHRISTOPH  
LICHTENBERG

PHYSIK-  
VORLESUNG

*Nach J. Chr. P. Erxlebens Anfangsgründen der Naturlehre  
Aus den Erinnerungen von Gottlieb Gamauf*

*Bearbeitet und mit einer Einleitung versehen  
von Fritz Krafft*

# INHALTSVERZEICHNIS

## **Einleitung (von Fritz Krafft):**

<b>Auf dem Wege zur Physik</b>	XV
1. Experimentelle und mathematische „Physik“ . . . . .	XVII
2. JOHANN CHRISTIAN POLYKARP ERXLEBENS Anfangsgründe der Naturlehre . . . . .	XXXVII
3. GEORG CHRISTOPH LICHTENBERGS Vorlesungen zur Experimentalphysik . . . . .	XLIX
4. GOTTLIEB GAMAUFs Erinnerungen aus LICHTENBERGS <i>Vorlesungen über die Naturlehre</i> . . . . .	LXII
5. Zur Textgestaltung vorliegender Ausgabe . . . . .	LXVII
6. Literaturverzeichnis . . . . .	LXIX

## **GEORG CHRISTOPH LICHTENBERG**

### **Experimental-Vorlesungen über die „eigentliche Physik“ nach den Erinnerungen von Gottlieb Gamauf [?]**

1

#### **Erster Abschnitt: Einleitung in die Naturlehre.**

3

Begriff der Physik. . . . .	5
Nutzen der Physik. . . . .	8
Nutzen der Mathematik in der Physik. . . . .	8
Erfahrungen, Beobachtungen, Versuche. . . . .	11
Naturbegebenheiten. Naturgesetze. . . . .	12
Hypothesen. . . . .	14
Bücherkenntnis. . . . .	15

#### **Zweyter Abschnitt: Allgemeine Untersuchungen über die Körper überhaupt.**

17

Ausdehnung, Figurabilität, Undurchdringlichkeit. . . . .	19
Porosität. . . . .	21
Materie, Volumen, Masse. . . . .	22
Leerer Raum. . . . .	23
Theilbarkeit. . . . .	23
Cohaesio, Mollities, Durities. . . . .	28
Elasticität. . . . .	30

\* [Kursiv gesetzte Überschriften weisen darauf hin, daß die entsprechenden Kapitel in dieser Ausgabe weggelassen wurden.]

Duktilität. ....	36
Flüssigkeit. ....	36
<b>Dritter Abschnitt: Von der Bewegung überhaupt.</b>	39
Größe der Bewegung. (Quantitas motus.) ....	44
Trägheit, besser Verharrungsvermögen (inertia). ....	44
Zusammengesetzte Bewegung. ....	48
Central-Kräfte. ....	54
Centralkräfte bey Bewegung im Kreise. ....	55
<b>Vierter Abschnitt: Statik und Mechanik.</b>	59
Über die Schwere überhaupt. ....	61
[Einfache Maschinen]	
Vom Hebel und vom Räderwerk. ....	63
<i>Waage (Balanx, Statera).</i>	
<i>Andere Anwendungen der Gesetze des Hebels.</i>	
<i>Flaschenzug (Polypastus).</i>	
Vom Schwerpunkte. ....	65
Von der schiefen Ebene. ....	70
Beschleunigende Kraft der Schwere. ....	76
Gleichförmig vermindernde Kraft der Schwere. ....	79
Relative oder respektive Schwere. ....	79
Fall der Körper in krummen Linien – Wurfbewegung. ....	81
Ursache der Schwere. ....	82
LESAGESche Theorie über die Ursache der Schwere. ....	84
<i>Vom Pendel.</i>	
<i>Vom Stoße der Körper.</i>	
Lebendige und todte Kräfte. ....	93
<i>Vom Reiben.</i>	
<b>Fünfter Abschnitt: Hydrostatik.</b>	95
Vom Gleichgewicht flüssiger Körper unter sich selbst. ....	97
Druck flüssiger Massen gegen die Gefäße. ....	99
Gleichgewicht tropfbarer Flüssigkeiten mit anderen tropfbaren Flüssigkeiten. ....	102
Gleichgewicht tropfbarer Flüssigkeiten mit festen Körpern. ...	102
Aräometer oder Dichtigkeitsmesser. ....	104
Vom Schwimmen. ....	107
Hydrostatische Waage. ....	112
Erfindung der spezifischen Gewichte der Körper. ....	113

Archimedischer Versuch. . . . .	114
Verzeichnis der specifischen Gewichte verschiedener Körper. . .	116
<b>Sechster Abschnitt: Wirkungen der anziehenden Kraft bey</b>	
<b>flüssigen Körpern. . . . .</b>	
Wenn man einen Körper in ein Fluidum taucht, so zieht man ihn naß heraus. . . . .	117 119
Flüssigkeiten steigen an den Seiten der Gefäße ringsherum in die Höhe. . . . .	123
Haarröhrchen (Tubuli capillares). . . . .	124
Wasser und ähnliche Fluida steigen auch in den Zwischenräu- men anderer Körper in die Höhe. . . . .	128
Vermischung – Auflösung – Aneignung – lauter Wirkungen der anziehenden Kraft. . . . .	129
Umriß der antiphlogistischen Chemie. . . . .	131
Chemische Affinitäten. . . . .	141
<b>Siebenter Abschnitt: Von der Luft. . . . .</b>	
Begriff von der Luft. . . . .	143 145
Elasticität der Luft. . . . .	145
Schwere der Luft. . . . .	148
Wirkungen des Druckes der Luft. . . . .	149
Verschiedene Dichtigkeit der Luft. . . . .	151
Saugwerk. Ventilatoren. . . . .	152
Ausdehnung der Luft durch die Wärme. . . . .	153
Ein Gefäß mit einer engen Oeffnung zu füllen. . . . .	153
Grenzen des Druckes der Luft. . . . .	154
Grenzen des Druckes der Luft für das Quecksilber. . . . .	154
Größe des Druckes der Luft. . . . .	155
Die Luftpumpe. . . . .	156
Geschichte der Luftpumpe. . . . .	156
Verbesserungen der Guericqueschen Luftpumpe. . . . .	159
Einrichtung der Luftpumpe. . . . .	163
Verdünnung und Verdichtung der Luft durch die Luft- pumpe. . . . .	163
Nähere Untersuchung der Luft. . . . .	165
Die Luft durchdringt nicht alle Körper. . . . .	165
Druck der Luft durch die Luftpumpe erwiesen. . . . .	165
Stärke des Druckes der Luft, durch die Luftpumpe bestätigt. .	168
Magdeburger Halbkügeln. . . . .	168

Das Gewicht eines gewissen Raumes voll Luft zu finden. . . . .	169
Elasticität der Luft durch die Luftpumpe erwiesen. . . . .	170
Heron'sball ( <i>Pila Heronis</i> ). . . . .	172
Luft in flüssigen Körpern. . . . .	172
Luft in festen Körpern. . . . .	172
Verschiedene Luftarten. . . . .	173
Vom Gazometer. . . . .	177
<b>Hygologie und Hydrometrie.</b>	180
Hygologie. . . . .	180
Hygrometer. . . . .	181
Künstlich zusammen gedrückte Luft. . . . .	188
Heron'sball. Heron'sbrunnen. . . . .	188
Cartesianische Teufelchen. . . . .	191
Compressionsmaschinen. . . . .	191
Windbüchsen ( <i>Tela pneumatica</i> ). . . . .	191
Mariott'sches Gesetz. . . . .	192
Wie weit geht die Verdichtbarkeit der Luft? . . . . .	196
Permanenz der Luftelasticität. . . . .	197
Der Heber. . . . .	197
Begriff vom Heber. . . . .	197
Anwendungen vom Heber. . . . .	198
Grenze der Heberwirkung. . . . .	201
Heberwirkung im luftleeren Raum. . . . .	201
Das Barometer und Manometer. . . . .	202
Begriff vom Barometer. . . . .	202
Höhemessung des Quecksilbers im Barometer. . . . .	203
DELÜC'sches Barometer. . . . .	203
Versuche, die Barometer empfindlicher zu machen. . . . .	204
Verfertigung der Barometer. . . . .	208
Mano- und Dasymeter. . . . .	209
<b>Vom Schalle.</b>	209
Begriff vom Schalle. . . . .	209
Fortpflanzungsmittel des Schalles. . . . .	210
Schallende Körper. . . . .	211
Wie die zitternde Bewegung der Körper zu unserm Ohr gelangt. . . . .	211
Zeit der Fortpflanzung des Schalles. . . . .	212
Modificirung der Fortpflanzung des Schalles. . . . .	215
Intensität des Schalles. . . . .	216
Vom Echo. . . . .	216

Sprachgewölbe. . . . .	217
Sprachrohr ( <i>Tuba Stentores</i> ). . . . .	218
Hörrohr ( <i>Tuba acustica</i> ). . . . .	219
Andere Fortpflanzungsmittel des Schalles. . . . .	219
<b>Gründe der Musik.</b> . . . . .	220
Saiten. . . . .	220
Klang. . . . .	220
Klingende Körper. . . . .	220
Allgemeine Schwingungsgesetze der Saiten. . . . .	221
Besondere Schwingungsgesetze der Saiten. . . . .	222
Ton. . . . .	223
Intervall oder Tonverhältniß. . . . .	223
Consonanzen und Dissonanzen. . . . .	223
Temperatur. . . . .	224
Musik. . . . .	225
Reinheit des Klanges. . . . .	225
Bemerkbarer Unterschied der Töne. . . . .	225
Erregung der Töne. . . . .	226
<b>Achter Abschnitt: Vom Lichte.</b> . . . . .	229
Allgemeine Bemerkungen über das Sehen. . . . .	231
Lichtstrahlen. . . . .	231
Feinheit der Lichtstrahlen. . . . .	232
Stärke des Lichtes. . . . .	232
Parallele Lichtstrahlen. . . . .	233
Leuchtende und dunkle Körper. . . . .	233
Durchsichtige und undurchsichtige Körper. . . . .	233
Schatten und Halbschatten. . . . .	233
Figirtes Licht. . . . .	234
Theorie vom Lichte. . . . .	234
Meinungen der Alten. . . . .	234
Emanazions-System. . . . .	235
Kartesius' Meinung. . . . .	238
Vibrazionssystem. . . . .	238
Werth beyder Theorien. . . . .	240
Eigenschaften des Lichts. . . . .	240
I. Rektprogression der Lichtstrahlen. (Gradlinigte Fort- pflanzung – Optik). . . . .	240
Sehwinkel oder scheinbare Größe. . . . .	241
Größe der Gegenstände. . . . .	241

Entfernung der Gegenstände. . . . .	242
Gestalt der Gegenstände. . . . .	243
Bewegung der Gegenstände. . . . .	243
II. Reflexion der Lichtstrahlen (Zurückwerfung – Katoptrik). . . . .	244
Gesetz der Reflexion. . . . .	244
Theorie der Reflexion. . . . .	244
Spiegel. . . . .	245
Ebener Spiegel. . . . .	246
Ort des Bildes. . . . .	246
Anwendungen. . . . .	248
Krumme Spiegel. . . . .	249
a. Hohlspiegel. . . . .	249
1. Sphärische Hohlspiegel. . . . .	249
2. Andere Hohlspiegel. . . . .	252
b. Bauchspiegel. . . . .	252
1. Sphärische Bauchspiegel. . . . .	252
2. Andere Bauchspiegel. . . . .	253
III. Refraktion der Lichtstrahlen. (Brechung – Dioptrik). . . . .	254
Begriff der Refraktion. . . . .	254
Gesetz der Refraktion. . . . .	255
Verschiedenheit der Refraktion. . . . .	256
Verhältniß der Refraktion. . . . .	256
Theorie der Brechung. . . . .	256
Erscheinungen, die sich hierauf gründen. . . . .	260
Brechen der Lichtstrahlen in gekrümmten Flächen. . . . .	261
Linsen oder Linsengläser. . . . .	261
Weg der durch Linsen gebrochenen Strahlen. . . . .	261
Wie die Linsen Bilder zeigen. . . . .	264
IV. Disjunktion der Lichtstrahlen (Spaltung des Lichtes – Farbenlehre). . . . .	266
NEWTONS Erfahrung mit dem Prisma. . . . .	267
Theorie der Spaltung des Lichtes. . . . .	270
Newtons Meinung, wie die Körper Farben zeigen. . . . .	271
EULERS Meinung, wie die Körper Farben zeigen. . . . .	273
Gemischte Farben. . . . .	276
Unterschied zwischen Farbe und Pigment. . . . .	278
Vom menschlichen Auge. . . . .	280
Das finstere Zimmer. . . . .	286
Die Fernröhre ( <i>telescopia</i> ). . . . .	286
Die Vergrößerungsgläser. . . . .	288

Die Zauberlaterne. . . . .	288
Das Sonnenmikroskop. . . . .	288
V. Inflexion der Lichtstrahlen (Beugung des Lichtes). . . . .	288
Beugung des Lichts. . . . .	288
<b>Neunter Abschnitt: Von dem Wärmestoffe.</b> . . . . .	291
A. Begriff von dem Wärmestoffe. . . . .	293
B. Wirkungen des Wärmestoffes. . . . .	294
a. Von den Wirkungen des freyen Wärmestoffes. . . . .	294
I. Ausdehnung der Körper durch den Wärmestoff. . . . .	294
Allgemeinheit des Phänomens. . . . .	294
Verschiedenheit der Ausdehnung. . . . .	295
Rost-Pendel. . . . .	296
Springgläser. Glaswürmer. . . . .	299
Springkolben oder Bologneser-Flaschen. . . . .	299
II. Verwandlung der Körper durch den Wärmestoff. . . . .	300
a. Das Gefrieren und Schmelzen. . . . .	300
Phänomene des Gefrierens. . . . .	300
Eigenschaften einiger gefrorenen Körper. . . . .	300
Andere Eigenheiten des Wasser-Eises. . . . .	302
Phänomen des Schmelzens. . . . .	305
Beförderung des Schmelzens. . . . .	305
Allgemeinheit des Gefrierens und Schmelzens. . . . .	306
b. Das Verdampfen. . . . .	306
Begriff von den Dämpfen. . . . .	306
Zersetzung der Dämpfe. . . . .	310
Die Dampfmaschine. . . . .	310
WILKENS Luftpumpe. . . . .	319
VON KEMPEL'S Maschine. . . . .	319
Natur der Dämpfe. . . . .	320
Das Sieden der flüssigen Körper. . . . .	321
c. Das Verbrennen. . . . .	322
III. Erwärmung der Körper durch den Wärmestoff. . . . .	322
a. Vom Thermometer. . . . .	323
Begriff vom Thermometer. . . . .	323
Erfindung des Thermometers. . . . .	324
Florentinisches Thermometer. . . . .	325
Fahrenheit'sches Thermometer. . . . .	325
REAUMÜR'Sches Thermometer. . . . .	326
DELÜSCHE'Sches Thermometer. . . . .	327



Andere Thermometer. . . . .	327
Vergleichung der Thermometer. . . . .	327
Unvollkommenheit der Thermometer. . . . .	328
Metallthermometer und Pyrometer. . . . .	329
Verhältniß der Ausdehnung einiger Körper durch den Wärmestoff. . . . .	330
Merkwürdige Punkte der Thermometerskalen. . . . .	331
b. Von der Mittheilung des Wärmestoffs. . . . .	331
Begriff von der Mittheilung. . . . .	331
Gleichförmige Vertheilung der Wärme. . . . .	331
RICHMANNsche Regel. . . . .	332
c. Von der wärmeleitenden Kraft der Körper: <i>vis conductrix caloris</i> . . . . .	332
d. Von der Capacität der Körper für den Wärmestoff. . . . .	336
b. Von den Wirkungen des latenten Wärmestoffes. . . . .	343
a. Phänomene, wo Wärmestoff verschluckt wird. . . . .	346
b. Phänomene, wo latenter Wärmestoff frey wird. . . . .	348
C. Theorie des Wärmestoffs. . . . .	352
<b>Zehnter Abschnitt: Von der Electricität.</b> . . . . .	359
Erste Begriffe von der Electricität. . . . .	362
Das elektrische Anziehen und Zurückstoßen. . . . .	365
Entgegengesetzte Electricität. . . . .	368
Elektrisches Licht. . . . .	371
Elektrische Atmosphäre. . . . .	371
KLEISTISCHE Flasche. . . . .	376
Vom Electrophor. . . . .	379
Vom Condensator. . . . .	383
Von den Elektrisir-Maschinen. . . . .	384
Medicinische Electricität. . . . .	389
Von den Electrometern. . . . .	389
Miscellaneen der Electricität. . . . .	390
Theorie der Electricität. . . . .	391
a. FRANKLINsche Theorie. . . . .	391
b. SYMMERSche Theorie. . . . .	393
c. DELÜCSche Theorie. . . . .	404
Besondere Electricitäten. . . . .	405

<b>Elfter Abschnitt: Von der magnetischen Kraft.</b>	407
1. Attraktion des Magneten. . . . .	410
Phänomen der magnetischen Attraktion. . . . .	410
Pole der Magneten. . . . .	411
Armierung der Magneten. . . . .	412
Freundschaftliche – feindliche Pole. . . . .	413
2. Mittheilung des Magneten. . . . .	413
Künstliche Magneten. . . . .	415
[3.]Theorie der Magneticität. . . . .	418
 Bibliothek des verloren gegangenen Wissens . . . . .	 427