

Zeichnungen aus den AP-Protokollen

Für alle diejenigen, die eine mit dem Computer erstellte Grafik einer handgemalten Zeichnung vorziehen, kann ich das Paket PSTricks für L^AT_EX und T_EX empfehlen. Das Erstellen von Vektorgraphiken ist allerdings zeitaufwendig. Allen, die sich nicht scheuen etwas Zeit in das Erstellen von Vektorgraphiken von „Hand“ zu investieren sei hier das Buch PSTricks von *Herbert Voß* erschienen bei der FACHBUCHHANDLUNG LEHMANNS empfohlen. Es zeigt viele Aspekte und Möglichkeiten der Pakete um PSTricks.

Da ich weiß wie Zeitaufwendig das Vektorzeichnen ist, stelle ich in diesem Dokument die Zeichnungen aus den AP-Protokollen zur Verfügung.

Hinweis zur Benutzung: Die selbst erstellten Zeichnungen der AP-Protokolle stehen unter der GFDL. Kopieren, Verändern und Benutzen ist somit mit Quellenangabe gestattet.

Abbildungsverzeichnis

1	Fresnelsche Formeln: Schema zur Herleitung der Reflexions- und Transmissionskoeffizienten	2
2	Fresnelsche Formeln: Verlauf von Reflexions und Transmissionskoeffizienten	2
3	Fresnelsche Formeln: Schema einer Halbwinkelführung	3
4	Fresnelsche Formeln: Abstrahlung eines Dipols	3
5	Schwingkreis u. Polscher Resonator: Vergleich Schwing-, Kriech- und Grenzfall	3
6	Schwingkreis u. Polscher Resonator: Amplitude erzwungener Schwingungen	4
7	Galton Brett: Wege im Labyrinth	4
8	Gekoppelte Pendel: Überlagerung von Schwingungen	4
9	Gekoppelte Pendel: Eine unreine Schwebung	5
10	Gitterbeugung: Interferenz von konzentrischen Wellen	5
11	Gitterbeugung: Intensitätsverteilung Einzelspalt	5
12	Gitterbeugung: Schema zur Phasenbeziehung am Gitter	6
13	Gitterbeugung: Intensitätsverteilung des Gitters	6
14	Holographie: Schema eines He-Ne Lasers	6
15	Holographie: Schema Holographieaufzeichnung nach Denisjuk	7
16	Holographie: Schema Transmissionshologrammbelichtung	7
17	Schema Reflektionshologrammbelichtung	7
18	Photoeffekt: Strahlenverlauf im Geradsichtprisma	8
19	Photoeffekt: Schematischer Aufbau einer Photozelle	8
20	Photoeffekt: Schematischer Strahlenverlauf im Spektrometer	8
21	Röntgenemission: Schema einer Röntgenröhre	9
22	Röntgenemission: Diagramm - qualitatives Röntgenspektrum	9
23	Röntgenemission: Schematische Darstellung der Bragg-Reflektion	9
24	Röntgenemission: Schematische Darstellung eines Geiger-Zählers	10
25	Röntgenemission: Schematische Darstellung Versuchsaufbau	10
26	Saccharimetrie: Polarisierung im Glan-Thompson-Prisma	10
27	Saitenschwingungen: Ausbreitung von Wellen	11
28	Stromwaage: Schema Stromwaage	11
29	Stromwaage: Leiterschleife im magnetischen Feld	11
30	Reversionspendel: Mathematisches Pendel	12

31	Reversionspendel: Schema Reversionspendel	12
32	HF-Signale: Felder in den Leitermodellen	12
33	HF-Signale: T-Ersatzschaltung	13
34	HF-Signale: Powersplitter	13
35	Schwingungssiebe: Durlasskurve RC-Filter	13
36	Schwingungssiebe: Durlasskurve belastete RC-Filter	14
37	Schwingungssiebe: Durchlasskurven belastete LC-Filter	14
38	Heißluftmotor: Kreisprozesse	14
39	Heißluftmotor: Schema der Funktionsweise des Stirlingmotors	15
40	Zeeman-Effekt <i>Strahlenverlauf in der Lummer-Gehrcke-Platte</i>	15

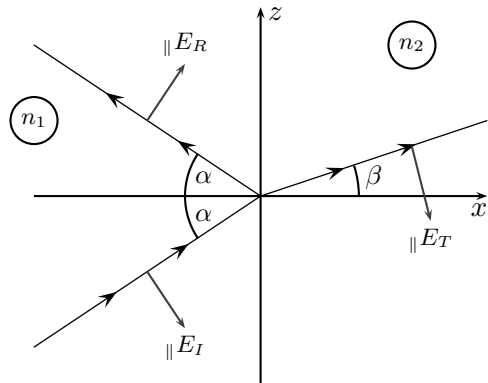


Abbildung 1: Schematische Darstellungen der Feldvektoren und Strahlengänge bei der Reflexion und Transmission an einer Grenzfläche.

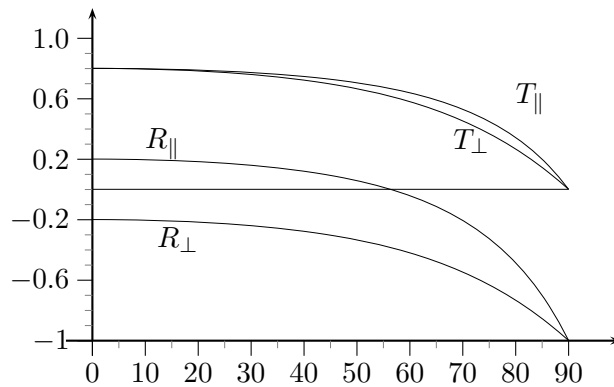


Abbildung 2: Reflexions- und Transmissionskoeffizienten beim Übergang von Medien mit $n_1 = 1$ in $n_2 = 1.5$ in Abhängigkeit zum Einfallswinkel der Polarisation

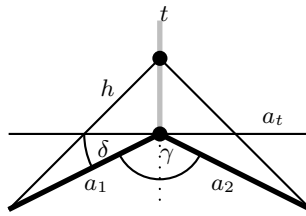


Abbildung 3: Schematische Darstellung einer mechanischen Halbwinkelführung.)

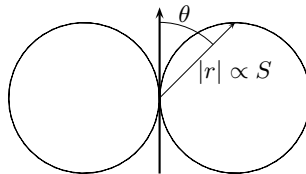


Abbildung 4: Strahlungscharakteristik eines Dipols

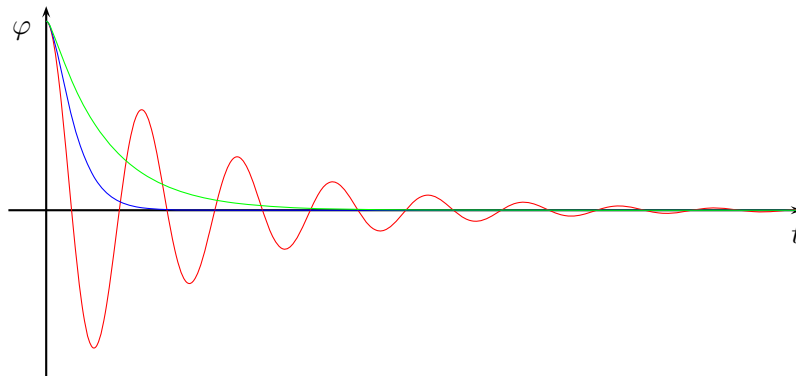


Abbildung 5: Vergleich der verschiedenen Schwingungsformen bei unterschiedlicher Dämpfung eines Systems. Beim Schwingfall (rot) ist die Dämpfung deutlich geringer als die Eigenfrequenz des Resonators. Bei größerer Dämpfung, also dem Kriechfall (grün), geht die Auslenkung gegen Null. Die Ruhelage wird beim aperiodischen Grenzfall (blau) am schnellsten erreicht.

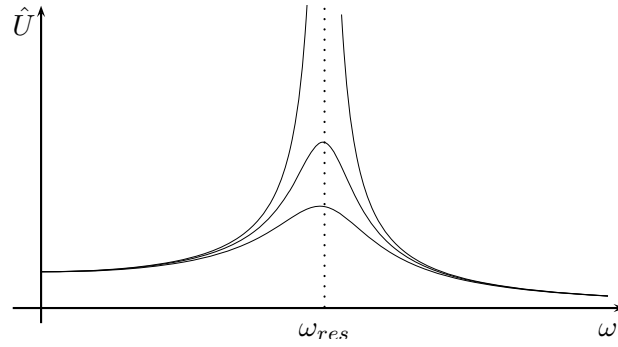


Abbildung 6: Die Amplitude \hat{U} einer erzwungenen Schwingung für verschiedene Dämpfungen β in Abhängigkeit der erregenden Frequenz ω . Hier entspricht $\omega_{res} = \sqrt{\omega^2 - 2\beta^2}$

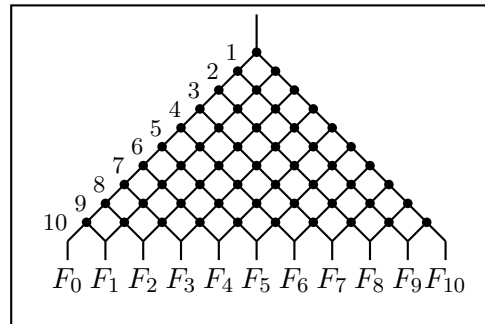


Abbildung 7: Galton-Brett: Schematischer Aufbau des Labyrinths.

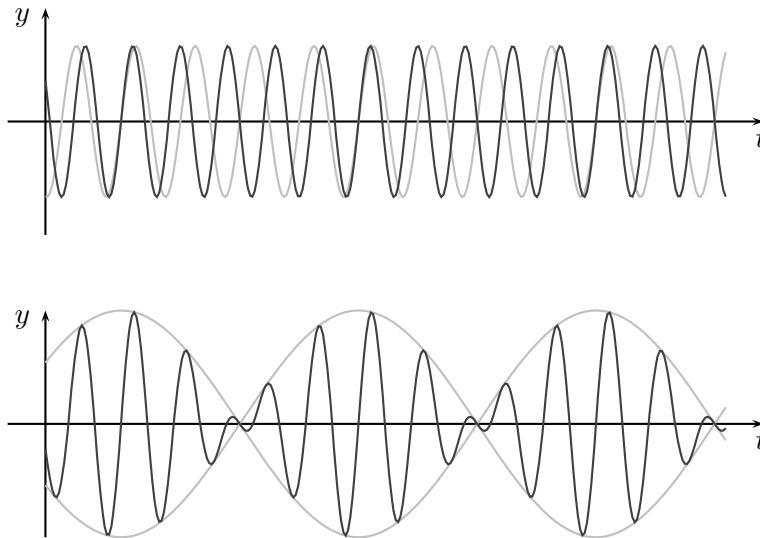


Abbildung 8: Gekoppelte Pendel: Die Überlagerung zweier harmonischer Schwingungen (oben) als Schwebeschwingung (unten) mit der eigentlichen Schwingung(dunkel) und der Schwebungskreisfrequenz

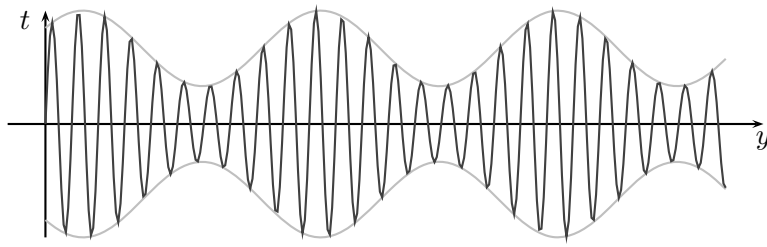


Abbildung 9: Gekoppelte Pendel: Eine unreine Schwebung

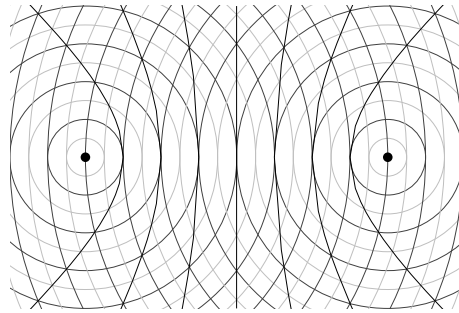


Abbildung 10: Gitterbeugung: *Interferenz von konzentrischen Wellen. Die Amplitude der resultierenden Welle wird auf den Schwarz eingezeichneten Linien maximal. Die Wellenberge sind hier dunkel dargestellt.*

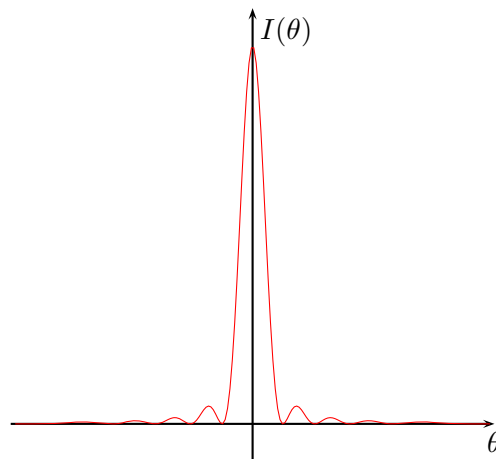


Abbildung 11: Gitterbeugung: *Die Intensitätsverteilung der Resultierenden durch Interferenzen nach einem Spalt. Hier ist das Verhältnis der Spaltbreite b und der Wellenlänge λ der gebeugten Welle als $b/\lambda = 5$ gewählt.*

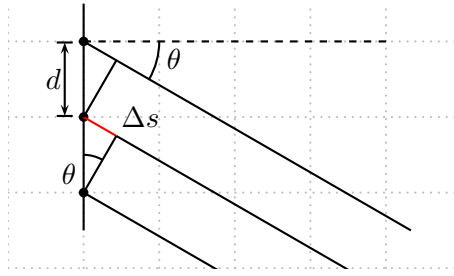


Abbildung 12: Gitterbeugung: *Winkelbeziehungen am Gitter. Ist der rot eingezeichnete Gangunterschied ein Vielfaches der Wellenlänge (also $d \sin(\theta) = m\lambda$), so können die Teilwellen konstruktiv interferieren.*

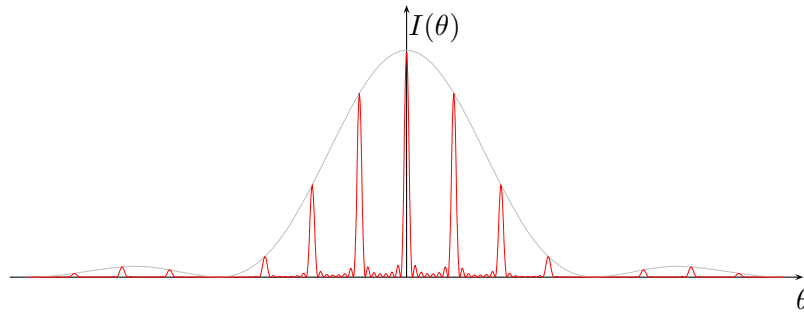


Abbildung 13: Gitterbeugung: *Die Intensitätsverteilung nach der Beugung und Interferenz im Fernfeld nach einem Gitter. Die Intensitätsverteilung ergibt sich durch die Anordnung des Gitters, während die Intensität durch die Beugungsverteilung bedingt wird.*

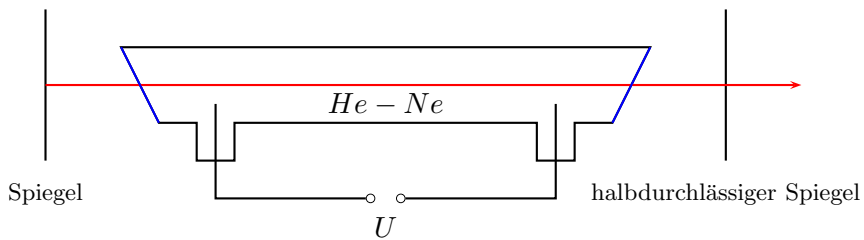


Abbildung 14: Holographie: *Schematische Darstellung eines He-Ne Lasers. Eine Gasentladung bringt Helium-Atome in einen angeregten Zustand. Diese übertragen die Energie auf Neon-Atome. Von diesen wird nun das Licht emittiert. Eine Besonderheit sind die Blau gekennzeichneten Brewster-Fenster an den Enden der Röhre, die nur Licht einer bestimmten Polarisation durchlassen.*

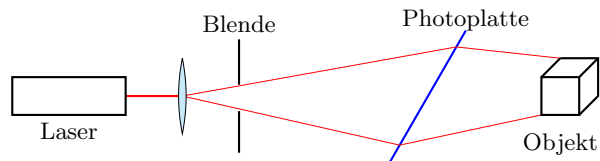


Abbildung 15: Holographie: *Schematische Darstellung der im Versuch verwendeten Anordnung für die Aufzeichnung des Weißlichthologramms.*

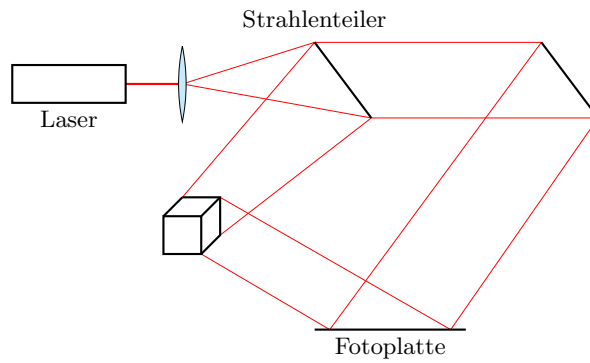


Abbildung 16: Holographie: *Schematische Darstellung der Aufbauten bei der Belichtung eines Transmissionshologramms.*

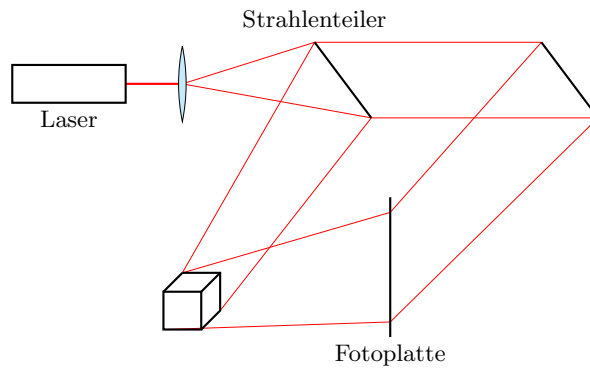


Abbildung 17: *Schematische Darstellung der Aufbauten bei der Belichtung eines Reflektionshologramms.*

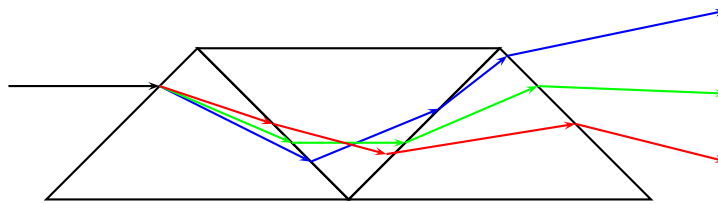


Abbildung 18: Photoeffekt: Qualitativer Verlauf einzelner Spektrallinien durch ein Geradsichtprisma.

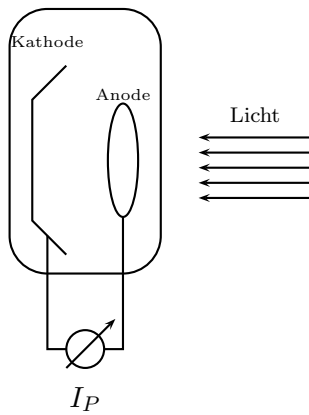


Abbildung 19: Photoeffekt: Schematischer Aufbau einer Photozelle

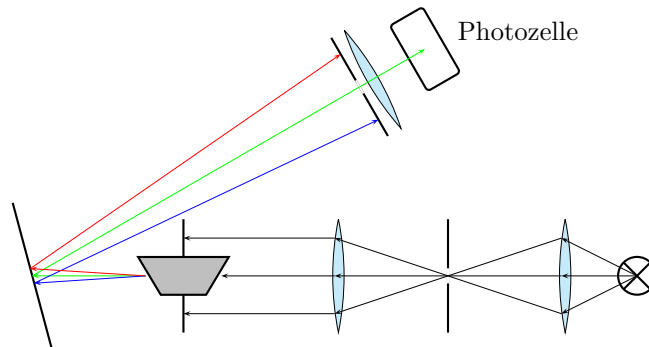


Abbildung 20: Photoeffekt: Schematischer Strahlenverlauf im Spektrometer

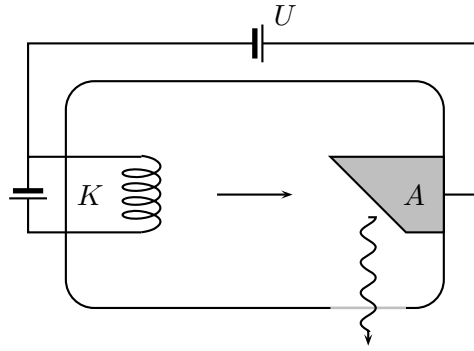


Abbildung 21: Röntgenemission: Schematischer Aufbau einer Röntgenröhre. Freie Elektronen werden durch die Glühwendel erzeugt und im Feld zur Anode A beschleunigt. Beim Aufprall auf die Anode werden Röntgenstrahlen emittiert.

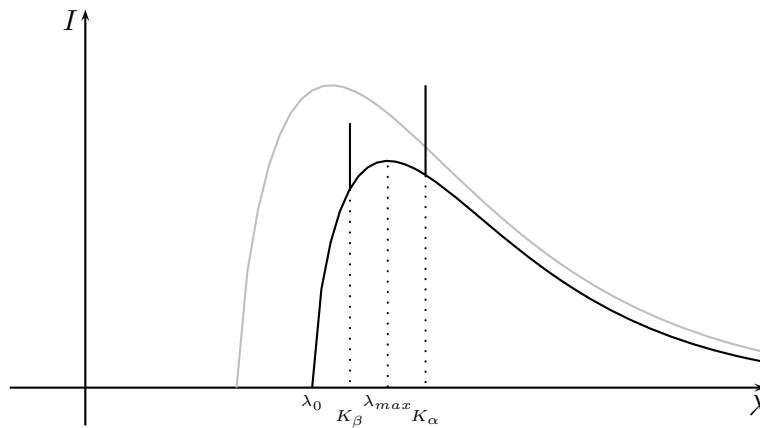


Abbildung 22: Röntgenemission: Qualitatives Spektrum einer Röntgenröhre. Eingezeichnet sind die Emissionsspektren einer Röntgenröhre für unterschiedliche Beschleunigungsspannungen, sowie die Linien der charakteristischen Röntgenstrahlung für eine der Kurven.

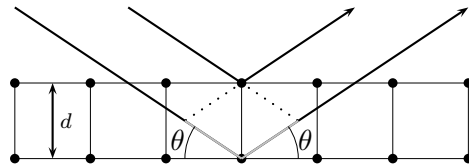


Abbildung 23: Röntgenemission: Schematische Darstellung der Bragg-Reflektion

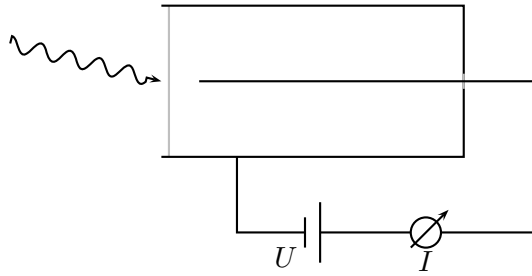


Abbildung 24: Röntgenemission: Schematische Darstellung eines Geiger-Zählers

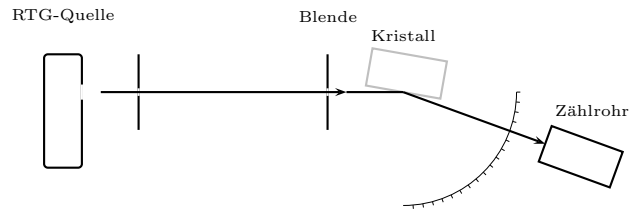


Abbildung 25: Röntgenemission: Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus zur spektralen Untersuchung von Röntgenstrahlen

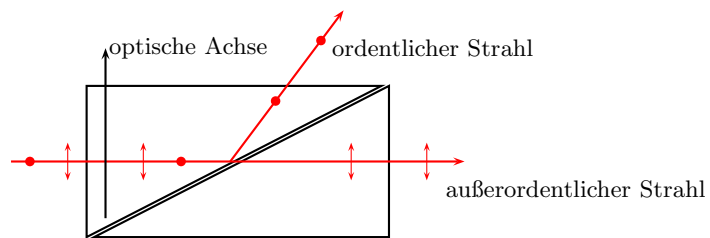


Abbildung 26: Saccharimetrie: Schematischer Strahlverlauf im Glan-Thompson-Prisma. Beim Übergang von Prisma in die Zwischenschicht wird der ordentliche Strahl totalreflektiert, während der außerordentliche Strahl transmittiert wird.

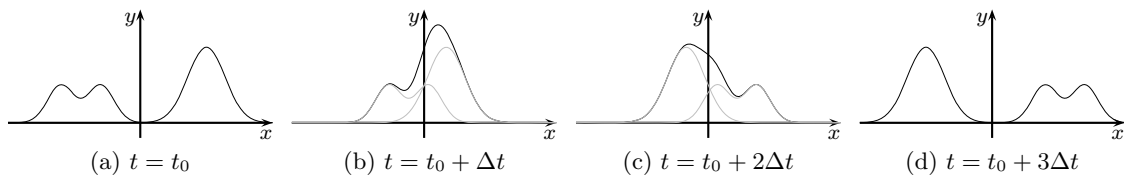


Abbildung 27: Saitenschwingungen: *Graphische Veranschaulichung einer Lösung nach D'Alembert. Zwei Signale breiten sich mit fortschreitender Zeit in entgegengesetzter Richtung auf der Saite aus. Dabei entspricht das Signal mit nur einem Maximum der Funktion f_- . Zu den Zeiten aus (27b) und (27c) ist die Auslenkung durch die Superposition beider Funktionen f_{\pm} bedingt.*

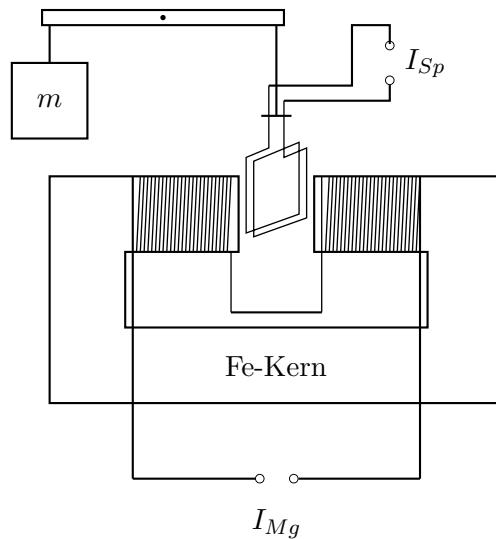


Abbildung 28: Stromwaage: Schematischer Aufbau der verwendeten Stromwaage.

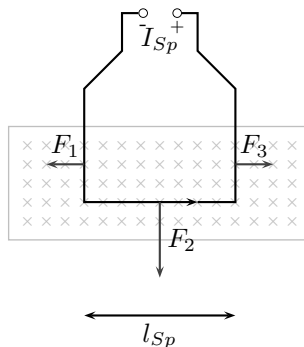


Abbildung 29: Stromwaage: Schematische Darstellung einer Leiterschleife im homogenen begrenzten Magnetfeld. Das Magnetfeld (grau) steht hierbei senkrecht zur Zeichnungsebene und ist in „in die Zeichnung“ gerichtet.

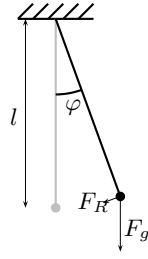


Abbildung 30: Reversionspendel Zu den Kräften am mathematischen Pendel. Die rückstellende Kraft lässt sich aus dem Auslenkwinkel φ leicht errechnen.

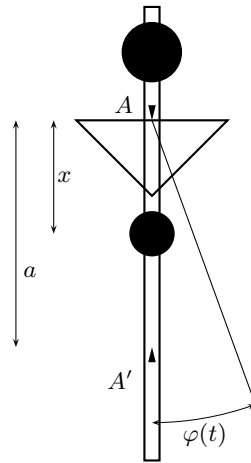
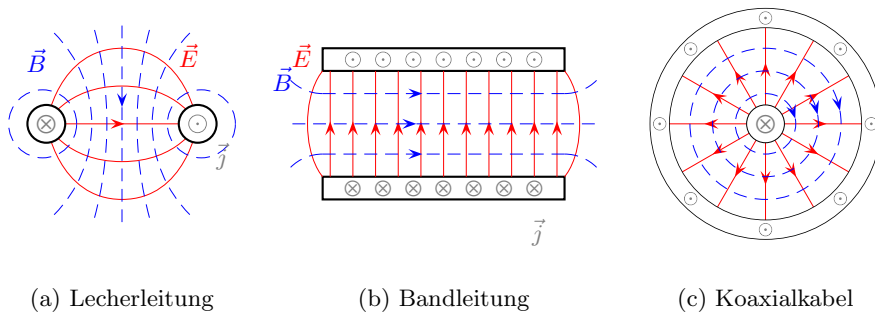


Abbildung 31: Reversionspendel: Schema des Reversionspendels aus dem Versuch. Die wichtigen Größen sind in der Skizze vermerkt.



(a) Lecherleitung

(b) Bandleitung

(c) Koaxialkabel

Abbildung 32: HF-Signale: Der Feldverlauf in den verschiedenen Wellenleitern. Skizziert sind jeweils die Leiterquerschnitte als Momentaufnahme wobei die Stromdichte entlang des Leiters in bzw. aus der Zeichnung verläuft.

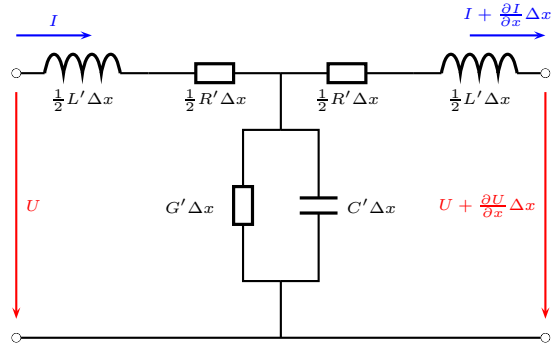


Abbildung 33: HF-Signale: *Ersatzbild einer T-Schaltung für einen Leiterabschnitt der Länge Δx mit kapazitiven und induktiven Wellenwiderständen, sowie den ohmschen Wirkwiderständen.*

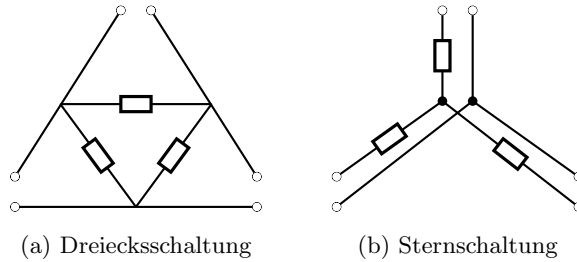


Abbildung 34: HF-Signale: *Aufbau eines Powersplitters als Stern- und Dreiecksschaltung. Die Widerstände müssen an den Wellenwiderstand des Kabels angepasst werden.*

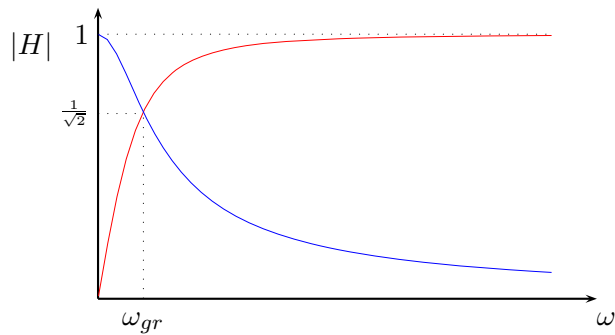


Abbildung 35: Schwingungssiebe: *Der Betrag der Übertragungsfunktion für einen RC-Hochpass ($|H_H|$, rot) und einen RC-Tiefpass ($|H_T|$, blau).*

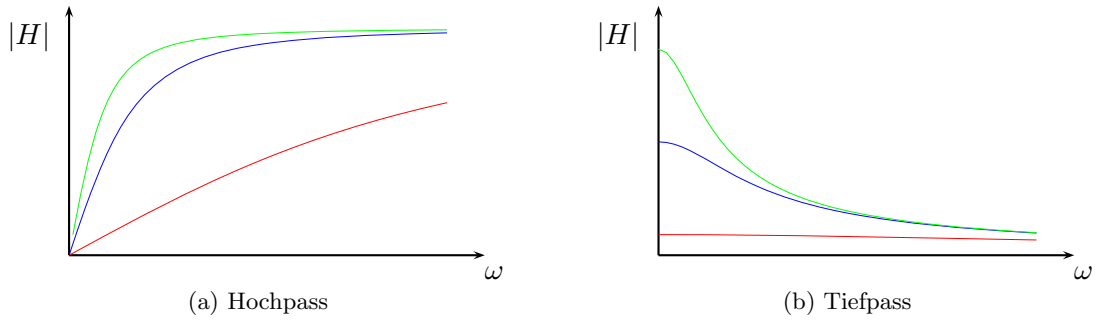


Abbildung 36: Schwingungssiebe: Betrag der Übertragungsfunktion von Hoch- und Tiefpass für die Belastung der Filter mit einem ohmschen Widerstand R_L . Dargestellt sind die Fälle $R_L < R$ (rot), $R_L = R$ (blau) und $R_L > R$ (grün), wobei R der Widerstand des RC-Gliedes ist.

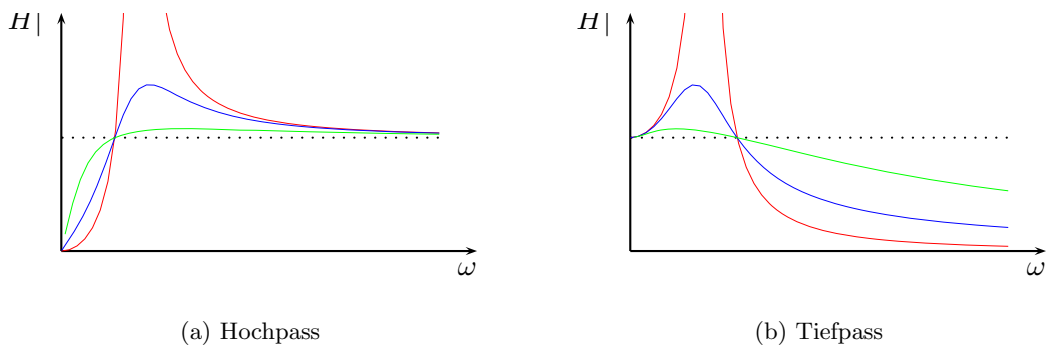


Abbildung 37: Schwingungssiebe: Betrag der Übertragungsfunktion von LC Hoch- und Tiefpass für die Belastung der Filter mit einem ohmschen Widerstand R_L . Dargestellt sind die Fälle $R_L \approx 0$ (rot), $R_L = \omega_0 L$ (blau) und $R_L > \omega_0 L$ (grün). Die gepunktete Linie entspricht dem Wert 1.

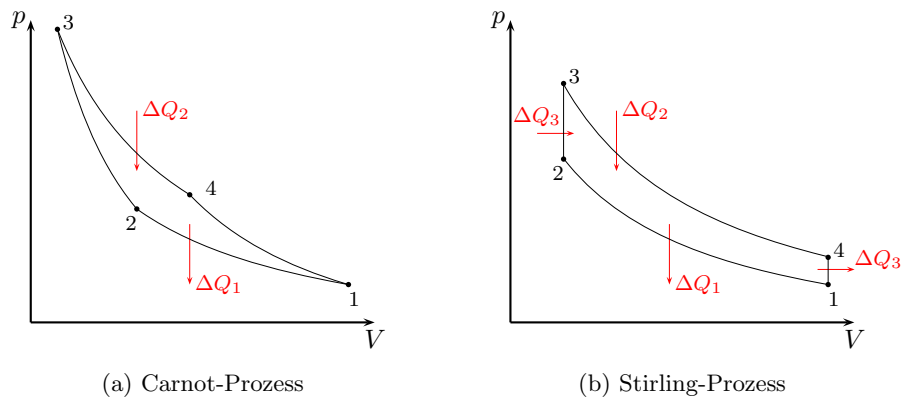


Abbildung 38: Heißluftmotor: Graphische Darstellung des p - V -Zustandsdiagramms für den Carnot- und den Stirling-Prozess.

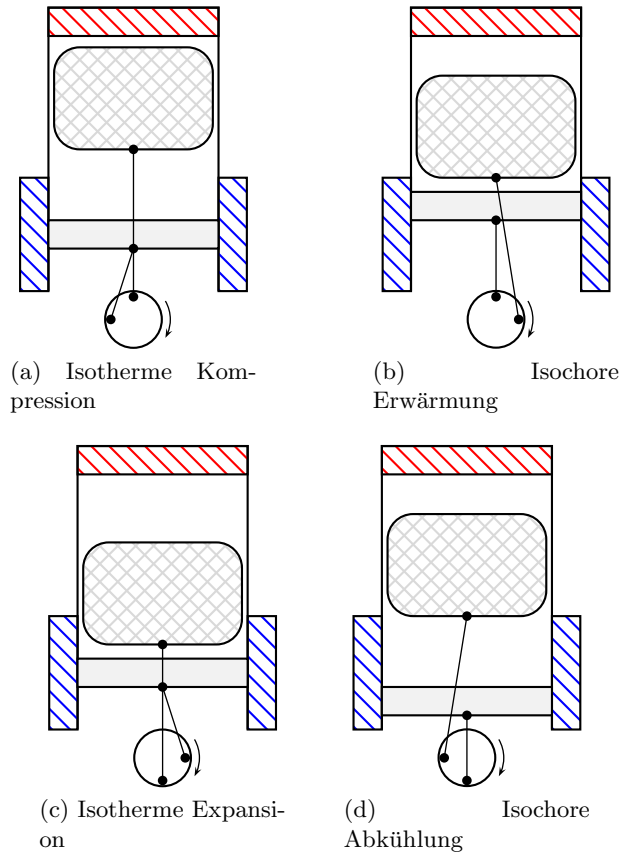


Abbildung 39: Heißluftmotor: Schematische Darstellung der vier Zustandsänderungen des Stirling-Prozesses in einem Stirling-Motor. Dargestellt sind die Temperaturspeicher, der Verdrängerkolben und der Arbeitskolben während der verschiedenen Prozesse.

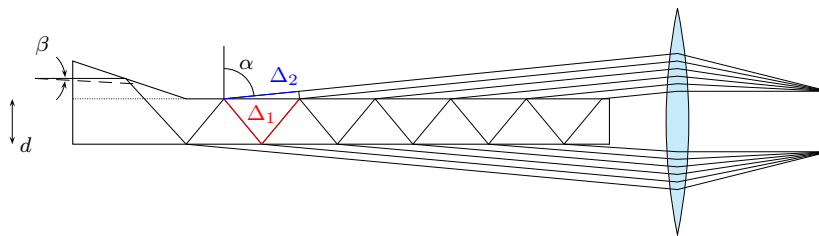


Abbildung 40: Zeeman-Effekt Strahlenverlauf in der Lummer-Gehrcke-Platte.