

Fachreferat aus der Physik, Thema:

# **Resonanz**

# Gliederung

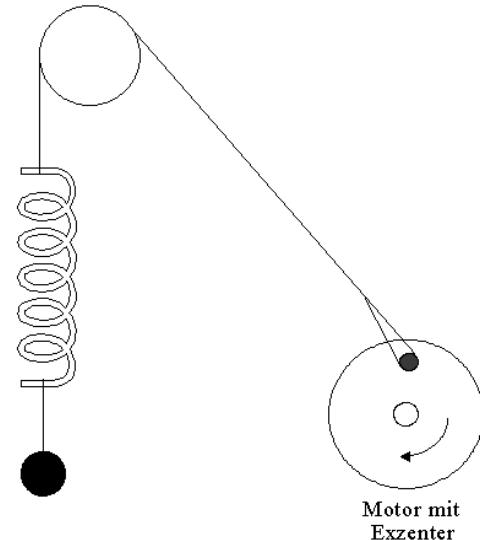
1. Definition
2. Erzwungene Schwingung
3. Versuch Pohlsches Pendel
4. Phasendifferenz in Frequenzabhängigkeit
5. Resonanz mit und ohne Dämpfung
6. Anwendungsbereiche
7. Quellen

# 1. Definition

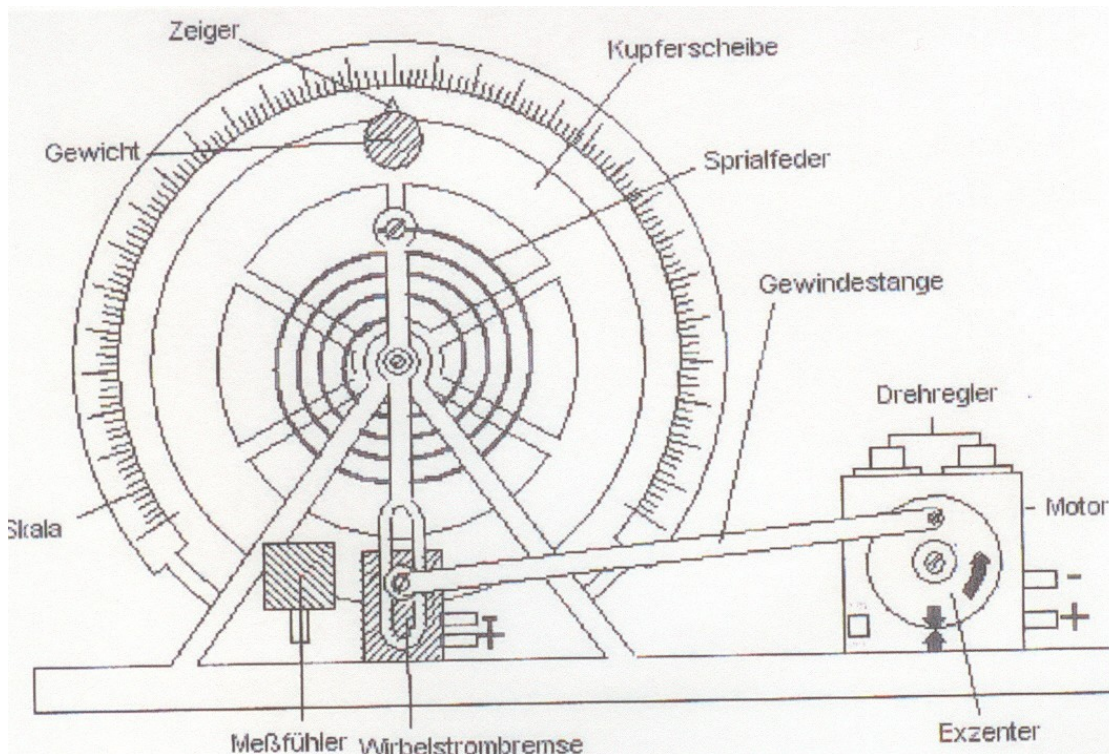
Ein **berichtigungsfähigem System** wird, durch einen **Erreger** periodisch, **Schwingungsenergie** hinzugefügt. Wird dabei eine **maximale Amplitude hervorgerufen** spricht man von **Resonanz**.

# 2. Erzwungene Schwingung

- Das schwingende **System** ist an einen schwingenden **Erreger gekoppelt**
- Systeme sind meist **elastisch** Verbunden
- Der **Erreger** übt dabei **Kraft** aus
- Das **System** **schwingt** in der **gleichen Frequenz** des **Erregers**



# 3. Versuch Pohlsches Pendel



## Versuch:

Messen der Amplitude bei verschiedenen ereger Frequenzen

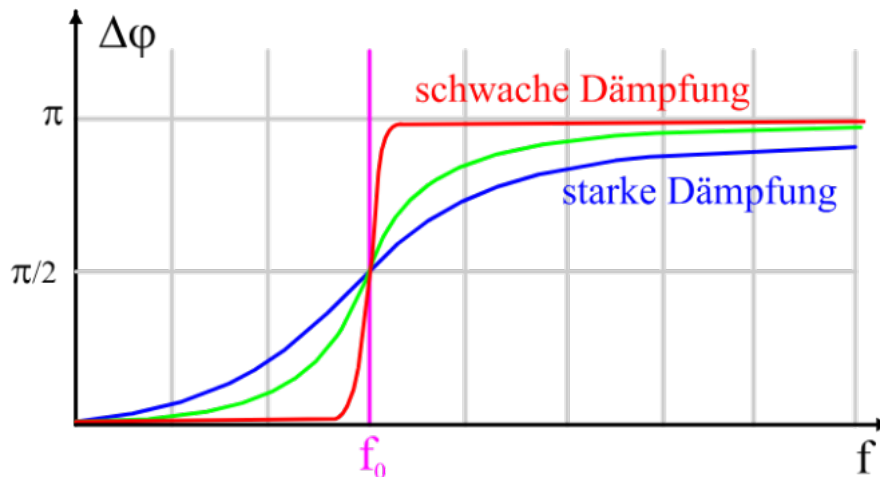
## Beobachtung:

Bei treffen der eigenfrequenz des Pendels, kommt es zu einem Maximum

## 4. Phasendifferenz in Frequenzabhängigkeit

- |           |   |  |
|-----------|---|--|
| $f < f_0$ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• annähernd <b>gleiche Amplitude</b> von <b>Erreger</b> und <b>Schwinger</b></li> <li>• fast <b>keinen Phasenunterschied</b></li> </ul>          | $(A_E \approx A_S)$<br>$(\Delta\varphi \approx 0)$ |
| $f = f_0$ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Amplitude</b> des <b>Schwingers</b> erreicht sein <b>Maximum</b></li> <li>• <b>Phasenverschiebung ist exakt:</b></li> </ul>                 | $(A_E < A_S)$<br>$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$   |
| $f > f_0$ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplitude des Schwingers ist kleiner als die des Erregers</li> <li>• <b>Phasenverschiebung</b> fast um eine <b>halbe Schwingung</b></li> </ul> | $(A_E < A_S)$<br>$(\Delta\varphi \approx \pi)$     |

Wobei  $f_0$  der Eigenfrequenz des schwingenden Systems entspricht.

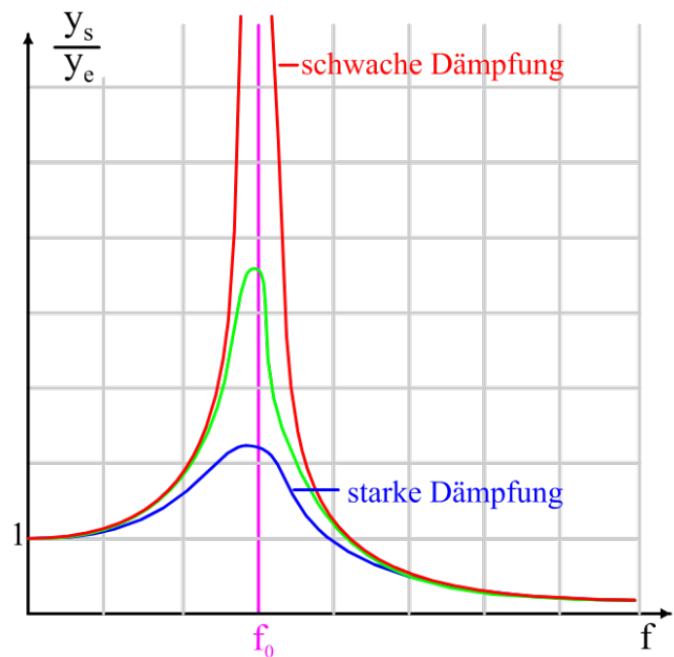


## 5. Resonanz mit und ohne Dämpfung

Bei **starker Dämpfung** wird die hinzugefügte **Schwingungsenergie** gleich wieder in andere Energien umgewandelt, z.B. Reibungswärme. Die **Amplitude** bleibt dabei verhältnismäßig **klein**.

Bei einer schwächeren Dämpfung baut sich die Schwingungsenergie immer weiter auf. Solange bis die Dämpfungsenergie gleichgroß ist und das System in einem gleichbleibenden System endet.

Bei einer zu schwachen Dämpfung kann es zur **Resonanzkatastrophe** kommen. Dabei bekommt das System soviel Energie, dass es diesem nicht mehr standhalten kann. Es gerät **aus seinem Schwingungsbereich**.



## 6. Anwendungsbereiche

- **Funk**
- **Verstärkerschaltungen**
- **Musikinstrumente**
- ...

## 7. Quellen

Bücher:

- Physik für Fachoberschulen 11. und 12. Klasse und Berufsoberschulen 12. Klasse – Kieser Verlag, Neusäß

Websites:

- <https://www.av.ph.tum.de/Experiment/1000/Grafik/b1605.gif>
- <https://www.leifiphysik.de/mechanik/kopplung-von-schwingungen>
- [http://expvorl.physik.uni-muenchen.de/versuche\\_wellenlehre/mech\\_schwingungen/resonanzkatastrophe/index.html](http://expvorl.physik.uni-muenchen.de/versuche_wellenlehre/mech_schwingungen/resonanzkatastrophe/index.html)
- [http://www.idn.uni-bremen.de/cvpm/content/Schwingungen\\_Ges/show.php?modul=1&file=113&right=bruecke.html](http://www.idn.uni-bremen.de/cvpm/content/Schwingungen_Ges/show.php?modul=1&file=113&right=bruecke.html)
- <https://www.expert.de/shop/unsere-produkte/tv-audio/hifi-anlagen-komponenten/verstarker/12233030836-verstaerker-a-s-201-schwarz.html>
- <https://kulturkosmos.org/forum/viewtopic.php?p=32661&sid=86eda48cace6761dee8229a22b89b0b1>
- <http://www.allnet.de/de/allnet-brand/produkte/wlan/access-points-bridges-business-indoor/>
- <https://lp.uni-goettingen.de/get/text/6073>
- <http://scienceblogs.com/startswithabang/2017/05/28/comments-of-the-week-162-from-singularity-evaporation-to-the-loss-of-earths-helium/>
- <https://www.allmystery.de/themen/gw113597>
- <http://info.ringfeder.com/whitepaper-resonanz>
- <https://www.kirstein.de/Blasinstrumente/Holzblasinstrumente/Querfloeten/Classic-Cantabile-FL-200-Querfloete-Neusilber.html>
- <https://www.yogashop.eu/Klangschalen/Kristallklingschale/Nada-Yoga-Schalen>
- <https://www.youtube.com/watch?v=XggxeuFDaDU>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Pohlsches\\_Rad.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Pohlsches_Rad.jpg)
- [https://www.leifiphysik.de/sites/default/files/medien/Wagen\\_auf\\_Glasplatte\\_Bild\\_2.gif](https://www.leifiphysik.de/sites/default/files/medien/Wagen_auf_Glasplatte_Bild_2.gif)