

# Physikalische Experimente nach Robert Wichard Pohl (1884–1976)

Im alten Hörsaal der Physikalischen Institute der Universität Göttingen hielt der Physiker Robert Wichard Pohl (1884–1976) jahrzehntelang seine berühmte Experimentalphysik-Vorlesung. Aus ihr ging ein dreibändiges Werk „Einführung in die Physik“ hervor. Um die hohe Experimentierkunst Pohls mit seinem ungewöhnlichen Einfallsreichtum lebensnah zu dokumentieren, hat Pohls Sohn, Prof. Robert Otto Pohl, zusammen mit Kollegen noch einmal eine Vielzahl von Experimenten an den Original-Geräten im historischen Umfeld vorgeführt.



## Freie und erzwungene Schwingungen eines Drehpendels (Pohl'sches Rad)

**Video Titel:** Freie und erzwungene Schwingungen eines Drehpendels (Pohl'sches Rad)  
**Signatur:** C 14837  
**Serientitel:** Physikalische Experimente von Robert Wichard Pohl (1884-1976)  
**Abstract:** Einige grundlegende Eigenschaften harmonischer Oszillatoren werden am Beispiel eines Drehpendels vorgeführt.  
**Quelle:** Pohls Einführung in die Physik: Mechanik, Akustik und Wärmelehre, K. Lüders und R. O. Pohl, (Hrsg.), Springer-Verlag, 19. Aufl. 2004, § 105, Abb. 289 - 292  
**Schlagworte:** Mechanik, harmonischer Oszillator, Drehpendel, Pohl'sches Rad, gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, Resonanz

### Ziel des Experiments:

Am Beispiel eines Drehpendels („Pohl'sches Rad“) werden freie gedämpfte Schwingungen und erzwungene Schwingungen vorgeführt. Neben den stationären Bewegungen werden auch die zum Teil lange andauernden Einschwingvorgänge gezeigt.

### Versuchsaufbau:

Ein Drehpendel mit Schneckenfeder lässt sich dämpfen und zu erzwungenen Schwingungen anregen (durch Wirbelstrombremse bzw. Exzenter). Für Vorführungszwecke im Hörsaal wird ein Pendel verwendet, das auf einer optischen Bank befestigt ist und mit einer Linse auf der Hörsaalwand abgebildet wird. Ebenfalls projiziert wird die Anzeige eines Messinstrumentes, dessen Ausschlag proportional zur anregenden Frequenz bei den erzwungenen Schwingungen ist.

### Durchführung:

#### 1. Freie gedämpfte Schwingungen:

Das Pendel schwingt frei mit seiner Eigenfrequenz. Drei verschiedene Dämpfungen werden eingestellt. Bei der kleinsten Dämpfung nimmt die Amplitude nur sehr langsam ab, während sie bei der stärksten einstellbaren Dämpfung bereits nach wenigen Schwingungen auf Null abgesunken ist.

#### 2. Erzwungene Schwingungen:

a) Das Pendel wird bei der kleinsten Dämpfung zu erzwungenen Schwingungen verschiedener Frequenz angeregt: Zunächst kleiner als die Eigenfrequenz, dann ihr gleich (Resonanzfall) und schließlich größer als diese. Das Pendel schwingt im jeweils stationären Fall mit der vorgegebenen Frequenz bei konstanter Amplitude und Phasenverschiebung: bei kleiner Frequenz mit kleiner Amplitude und ohne Phasendifferenz, bei Resonanzfrequenz mit sehr großer Amplitude und einer Phasendifferenz von 90 Grad und bei hoher Frequenz wieder mit kleiner Amplitude aber jetzt um 180 Grad gegenphasig.

b) Der Einfluss der Dämpfung wird für den Resonanzfall gezeigt. Dazu wird die Anregungsfrequenz auf den Resonanzwert zurückgesetzt, die Amplitude steigt wieder an und die Phasenverschiebung beträgt wieder 90 Grad. Dann wird die Dämpfung in zwei Schritten erhöht. Dabei nimmt die Amplitude stark ab, die Phasendifferenz von 90 Grad bleibt konstant.

### Wissenschaftliche Mitarbeit:

Klaus Lüders  
Robert Otto  
Gustav Beuermann  
Konrad Samwer

Fachbereich Physik, Freie Universität Berlin  
Pohl Laboratory of Atomic and Solid State Physics, Cornell University, Ithaca, USA  
I. Physikalisches Institut, Universität Göttingen  
I. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

### Redaktion:

Walter Stickan

**Ton:** Frank Polomsky

### Kamera :

Kuno Lechner

**Schnitt:** Abbas Yousefpour

### Assistenz:

Verena Gruber

**Technische Assistenz:** Joachim Feist

### Produktion und Vertrieb:

IWF Wissen und Medien gGmbH, <http://www.iwf.de>, © IWF Göttingen 2006