



AUFGABEN

- Untersuchung der Wirbelstromdämpfung eines Waltenhofen'schen Pendels im inhomogenen Magnetfeld.
- Nachweis der Unterbindung der Wirbelströme in einer geschlitzten Metallscheibe.

1

BENÖTIGTE GERÄTE

Anzahl	Geräte	Art.-Nr.
1	Waltenhofen'sches Pendel	1000993
1	Stativfuß, 3-Bein, 150 mm	1002835
1	Stativstange, 750 mm	1002935
1	Universalmuffe	1002830
1	DC-Netzgerät 0-20 V, 0-5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 oder
	DC-Netzgerät 0-20 V, 0-5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
1	U-Kern	1000979
1	Paar Polschuhe	1000978
1	Paar Spannbügel	1000977
2	Spule D mit 1200 Windungen	1000989
1	Satz 15 Sicherheitsexperimentierkabel 75 cm	1002843

ZIEL

Demonstration und Untersuchung der Funktionsweise einer Wirbelstrombremse

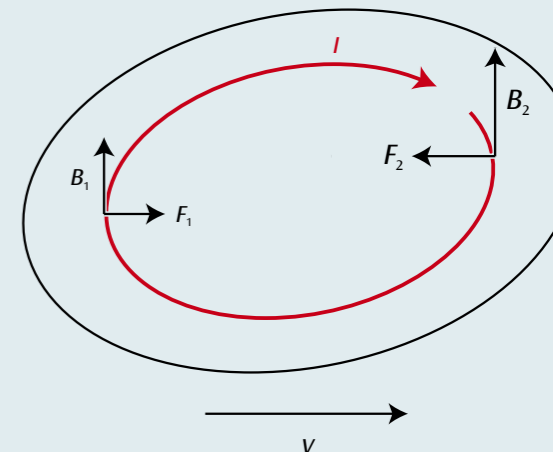
ZUSAMMENFASSUNG

In einer Metallscheibe, die sich durch ein inhomogenes Magnetfeld bewegt, werden Wirbelströme induziert. Auf diese Wirbelströme übt das inhomogene Magnetfeld eine Kraft aus, die die Bewegung der Metallscheibe hemmt.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Bewegt sich eine Metallscheibe in einem inhomogenen Magnetfeld, so ändert sich für jeden beliebigen Abschnitt der Scheibe ständig der magnetische Fluss und im Umfang des Abschnitts wird eine Ringspannung induziert. Daher fließen überall in der Metallscheibe elektrische Wirbelströme. Diese erfahren im Magnetfeld Lorentzkräfte, die insgesamt die Bewegung der Scheibe hemmen. Drastisch reduziert werden die Wirbelströme, wenn man die Metallscheibe mit Schlitzten versieht, so dass der Strom nur auf Umwegen von einem Steg zum anderen fließen kann. In diesem Fall wird die Bewegung der Scheibe nur wenig gehemmt.

Das Auftreten und das Unterbinden von Wirbelströmen lässt sich eindrucksvoll an einem Waltenhofen'schen Pendel demonstrieren. Es handelt sich um eine teilweise geschlitzte Metallscheibe, die in einem inhomogenen Magnetfeld schwingt.



Wirbelstrom I in einer mit der Geschwindigkeit v durch ein inhomogenes Magnetfeld B_1, B_2 bewegten Metallscheibe und Lorentzkräfte F_1 und F_2 auf die beiden Äste des Wirbelstromes. Die gegen die Bewegung gerichtete Kraft ist größer als die Kraft in Bewegungsrichtung.

AUSWERTUNG

Schwingt die ungeschlitzte Seite der Metallscheibe durch das inhomogene Magnetfeld, so werden die Schwingungen gedämpft. Die Dämpfung ist umso stärker, je größer das Magnetfeld ist. Innerhalb der Metallscheibe werden Wirbelströme induziert. Auf diese Wirbelströme übt das inhomogene Magnetfeld insgesamt eine Kraft entgegen der Bewegung aus (vgl. Lenz'sche Regel).

Schwingt die geschlitzte Seite der Metallscheibe durch das inhomogene Magnetfeld, ist die Dämpfung nur schwach, da sich hier die Wirbelströme nur schwach ausbilden können.