

Vortrag zum Thema:

# «Globale Erwärmung»

Von Anna Averkova

24.11.2016

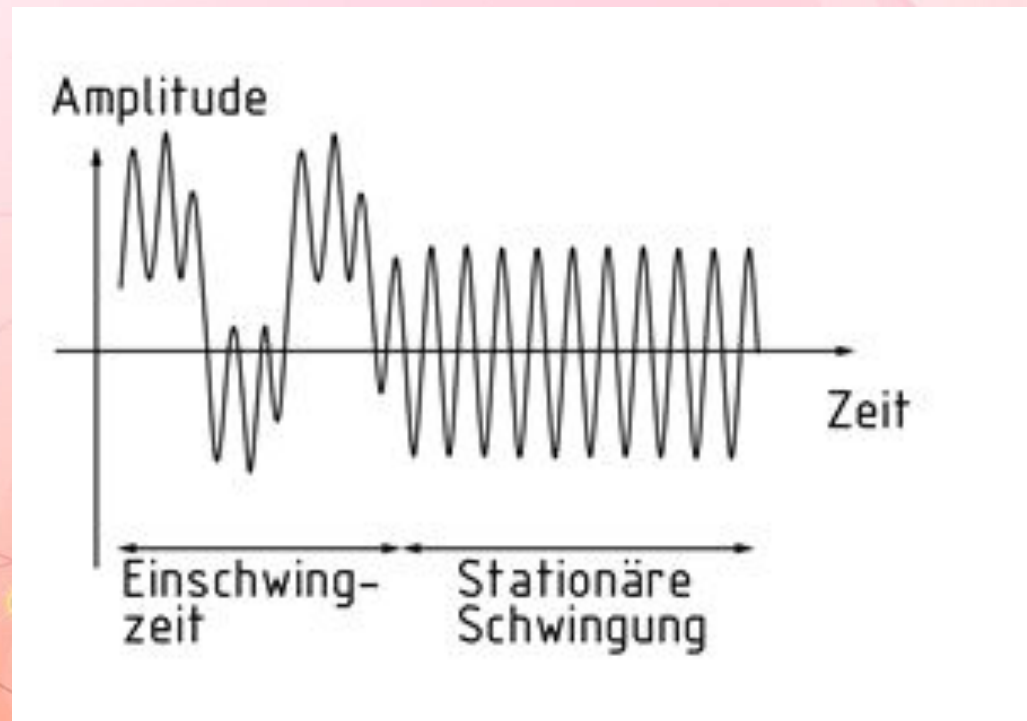
Deutschkurs

Fachlehrerin: Frau Katrin Horn

# Definition und Darstellung

Eine erzwungene Schwingung entsteht in einem schwingungsfähigen und gedämpften System (Oszillator) dann, wenn es zeitabhängig und äußerlich angeregt wird.

Die erzwungene Schwingung geht nach dem Einschwingvorgang in eine stationäre und erzwungene Schwingung über.

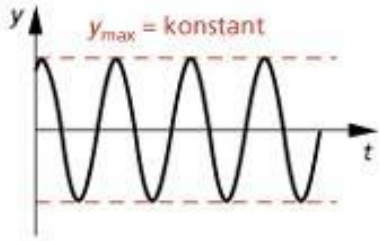
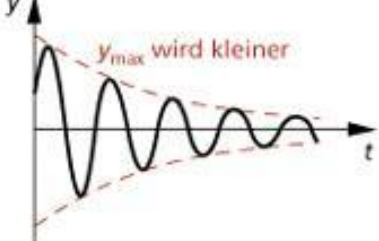


Dabei hängt die Amplitude den Schwingungen von der treibenden Frequenz ab:

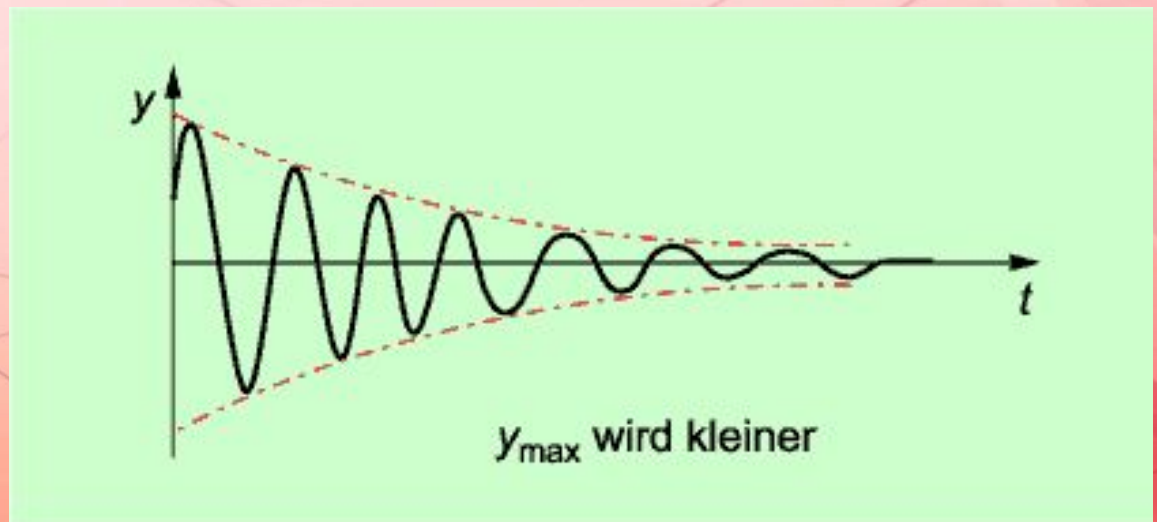
- Zwingt der Antrieb dem System periodische Schwingungen in der Nähe der Eigenfrequenz (Resonanzbereich) des Schwingers auf, reagiert dieser mit großen Amplituden.
- Antriebsfrequenz  $<$  Eigenfrequenz, wird die Amplitude vom Antrieb vorgegeben.
- Antriebsfrequenz  $>$  Eigenfrequenz und gegenphasig ausgelenkt, wird die Amplitude bei zunehmender Frequenz oberhalb der Resonanzstelle immer kleiner.

# Ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen

Nach der Form der Schwingungen kann man zwischen ungedämpften und gedämpften Schwingungen unterscheiden.

Ungedämpfte Schwingung	Gedämpfte Schwingung
	
Membran eines Lautsprechers bei einem Ton bestimmter Lautstärke	Fadenpendel bei Berücksichtigung der Luftreibung, Schwingungen eines Autos, die durch Schwingungsdämpfer gedämpft werden
Die mechanische Energie des schwingenden Körpers bleibt konstant. Es gilt: $E_{\text{pot}} + E_{\text{kin}} = \text{konstant}$	Die mechanische Energie des schwingenden Körpers verringert sich. Ein Teil der mechanischen Energie wird aufgrund der Reibung in thermische Energie umgewandelt.

Bei gedämpften Schwingungen ist zu beachten, dass sich zwar im Laufe der Zeit die Amplitude verkleinert, die Schwingungszeit und damit auch die Frequenz dabei aber gleich bleibt.





# Wo treten erzwungene Schwingungen auf?

Erzwungene Schwingungen treten in vielen Bereichen des Alltags auf: In der Physik und Techni, In der Mechanik ,in der Elektrotechnik und Elektronik ,in der Optik und der Quantenphysik , in der Quantenphysik

# Resonanz

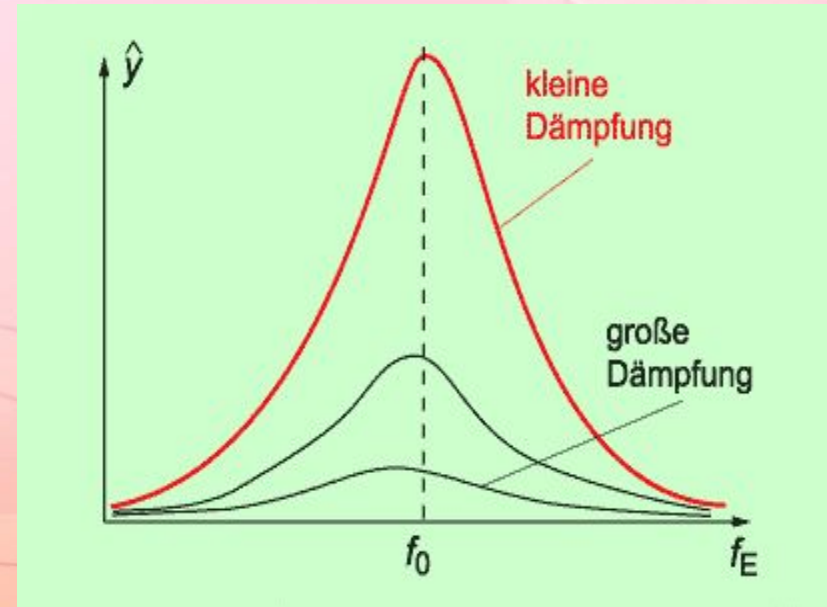
Resonanz tritt bei erzwungenen Schwingungen dann auf, wenn die Erregerfrequenz gleich der Eigenfrequenz ist, wenn also gilt:

$$f_E = f_0$$

$f_E$  Erregerfrequenz

$f_0$  Eigenfrequenz des Schwingers

Wie stark sich die Amplitude des Schwingers im Resonanzfall vergrößert, hängt von der Stärke der Dämpfung ab. Bei geringer Dämpfung kann die Amplitude sehr groß werden und es kann sogar zu einer Zerstörung des Schwingers kommen.





# Erwünschte und unerwünschte Resonanz

Erwünschte Resonanz finden wir z. B. bei Musikinstrumenten. Viele Musikinstrumente, wie Klaviers, Gitarren, Geigen, Cellos oder Kontrabässe, verfügen über Resonanzkörper. Manchmal erwünscht und wird genutzt, manchmal ist sie unerwünscht und muss verhindert werden.

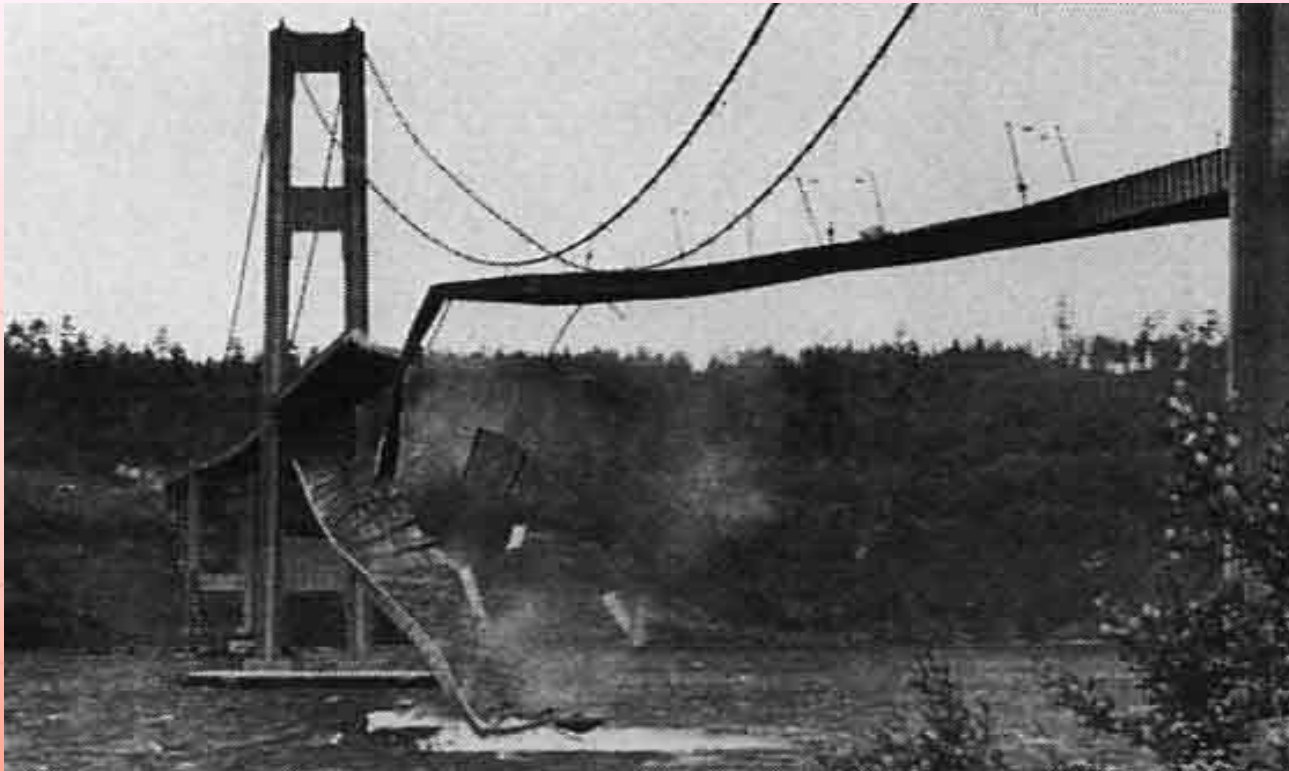


Unerwünschte Resonanz dagegen ist das Mitschwingen von Fundamenten bei Maschinen, das Mitschwingen von Brücken, das Mitschwingen von Autoteilen oder Fensterscheiben oder das Mitschwingen von hohe Gebäuden oder Türmen.



# Resonanzkatastrophe

Ein klassisches Beispiel für eine solche Resonanzkatastrophe ist der Einsturz der Tacoma-Hängebrücke in den USA.







*Vielen Dank für die Aufmerksamkeit*

