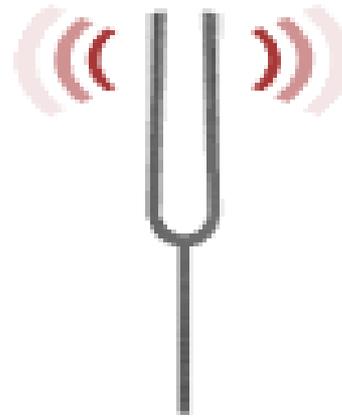


# Mechanische Wellen



„Schwingung“



„Welle“

# Beispiele mechanischer Wellen:



Schallwellen  
(akustische Wellen)



Wasserwelle



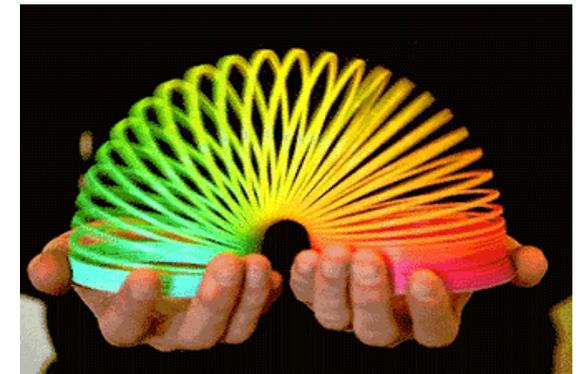
Seilwelle



Ultraschallwellen



Erdbebenwelle  
(seismische Wellen)



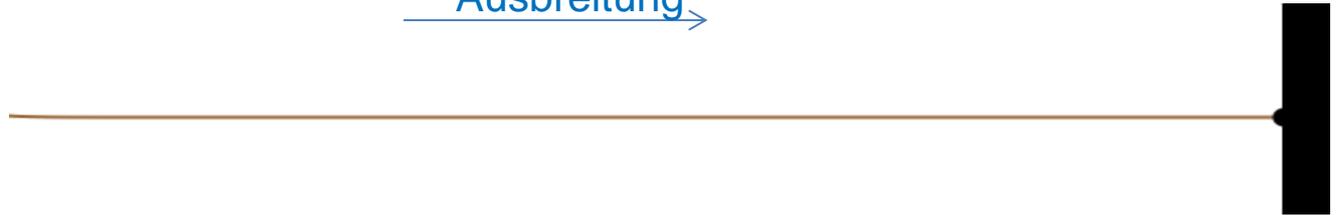
„Federwelle“ (*Slinky*)

## Wellenbegriff:

z.B. Seilwelle:

Ausbreitung →

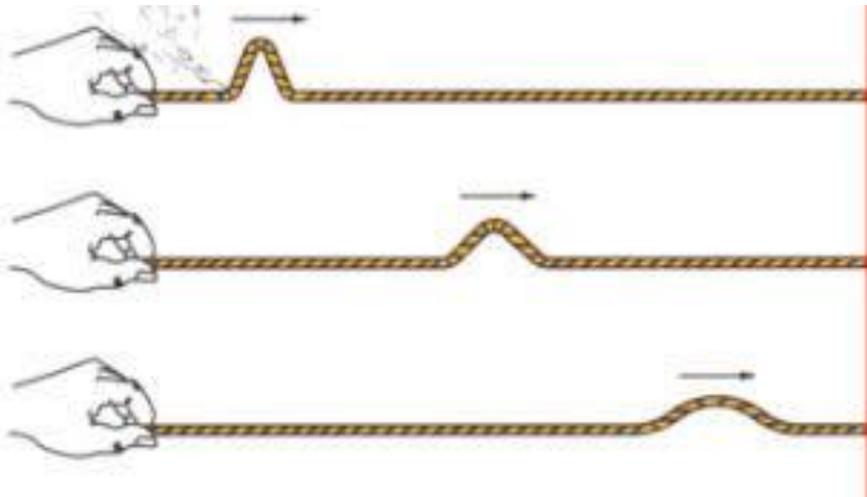
Schwingung



*... die Schwingung „läuft“ über das Seil ...*

Der Schwingungszustand breitet sich entlang des Seiles aus.

Unter einer **mechanischen Welle** versteht man eine sich ausbreitende mechanische Schwingung.

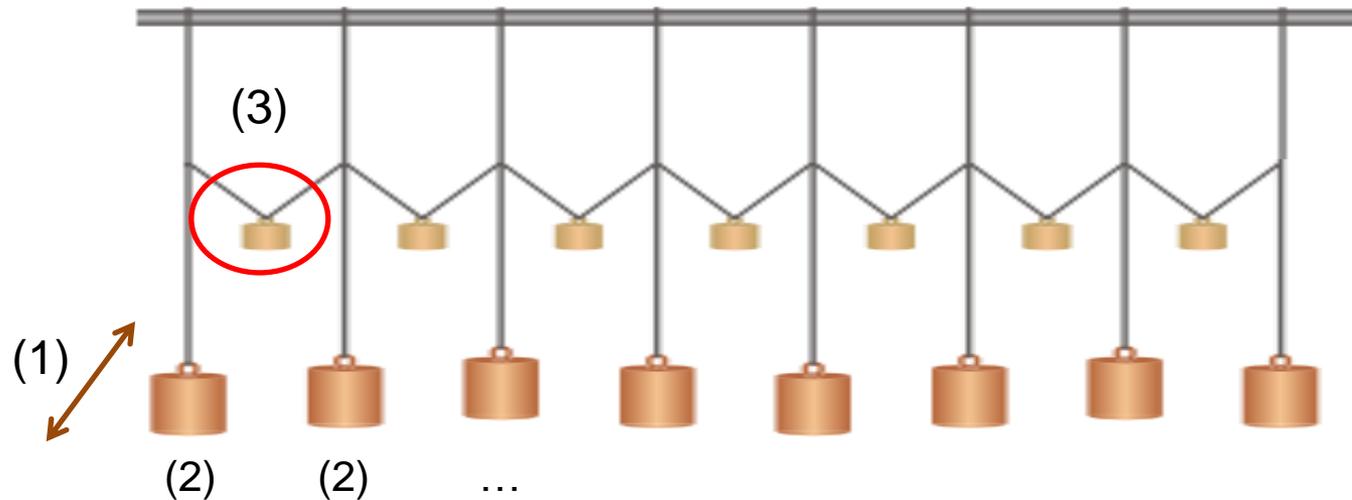


*Von einer Welle spricht man auch, wenn sich nur eine kurzzeitige Schwingung (Störung) im Raum ausbreitet.*

*z.B. Erdbebenwelle*

## Entstehung / Voraussetzungen:

„Pendelkette“



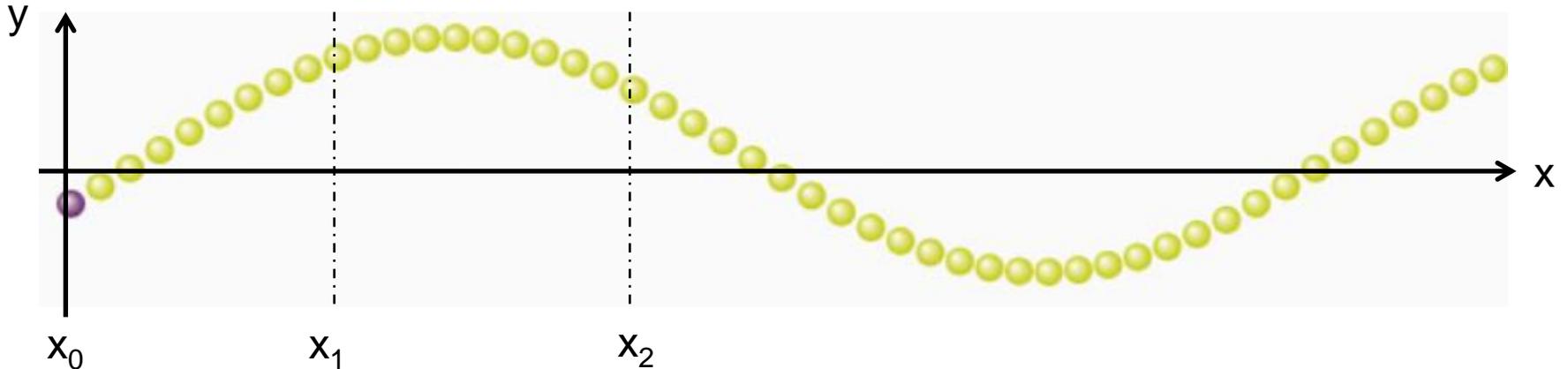
(1) Anregung (Erzeugung einer Schwingung)

(2) mehrere schwingungsfähige Körper (Teilchen)

(3) Kopplung (Kräfte) zwischen den schwingungsfähigen Körpern

- ▶ Den Ort der Wellenerzeugung (1) nennt man das Erregerzentrum.
- ▶ Die gekoppelten schwingungsfähigen Körper (2) + (3) bilden den Wellenträger.

## Merkmaleiner Welle:



Jeder einzelne Körper des Wellenträgers führt eine Schwingung an einem festen Ort um seine Gleichgewichtslage aus.

→ *Schwinger an verschiedenen Orten besitzen unterschiedliche Auslenkungen*

→ *Der Schwingungszustand wird von einem Schwinger zum nächsten übertragen.*

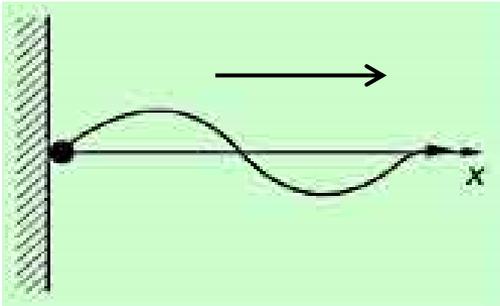
**Bei einer Welle wird Energie übertragen, aber kein Stoff transportiert.**



Energieübertragung nach einer Erdbebenwelle

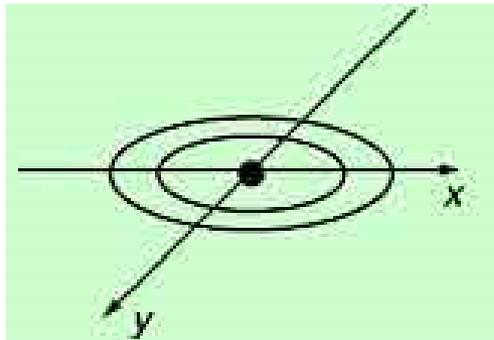
## Einteilung mechanischer Wellen:

(A) ... nach der Ausbreitungsrichtung der Welle



### Lineare Wellen:

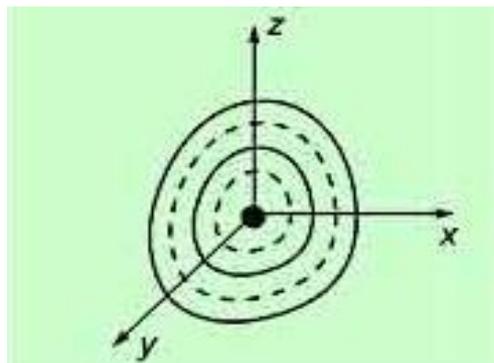
Welle breitet sich genau in eine Richtung längs des Wellenträgers aus.



### Ebene Welle:

Welle breitet sich in einer Ebene (Fläche) aus.

*z.B. Kreiswelle*

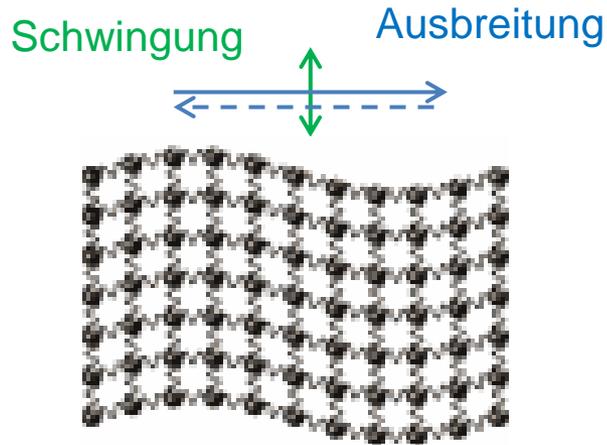


### Räumliche Welle (Raumwelle):

Welle breitet sich allseitig (dreidimensional) im Raum aus.

*z.B. Kugelwelle*

(B) ... nach der Schwingungsrichtung der Teilchen:



Querwellen:

Die Teilchen **schwingen** quer zur **Ausbreitungsrichtung**.

⇒ **Transversalwellen**



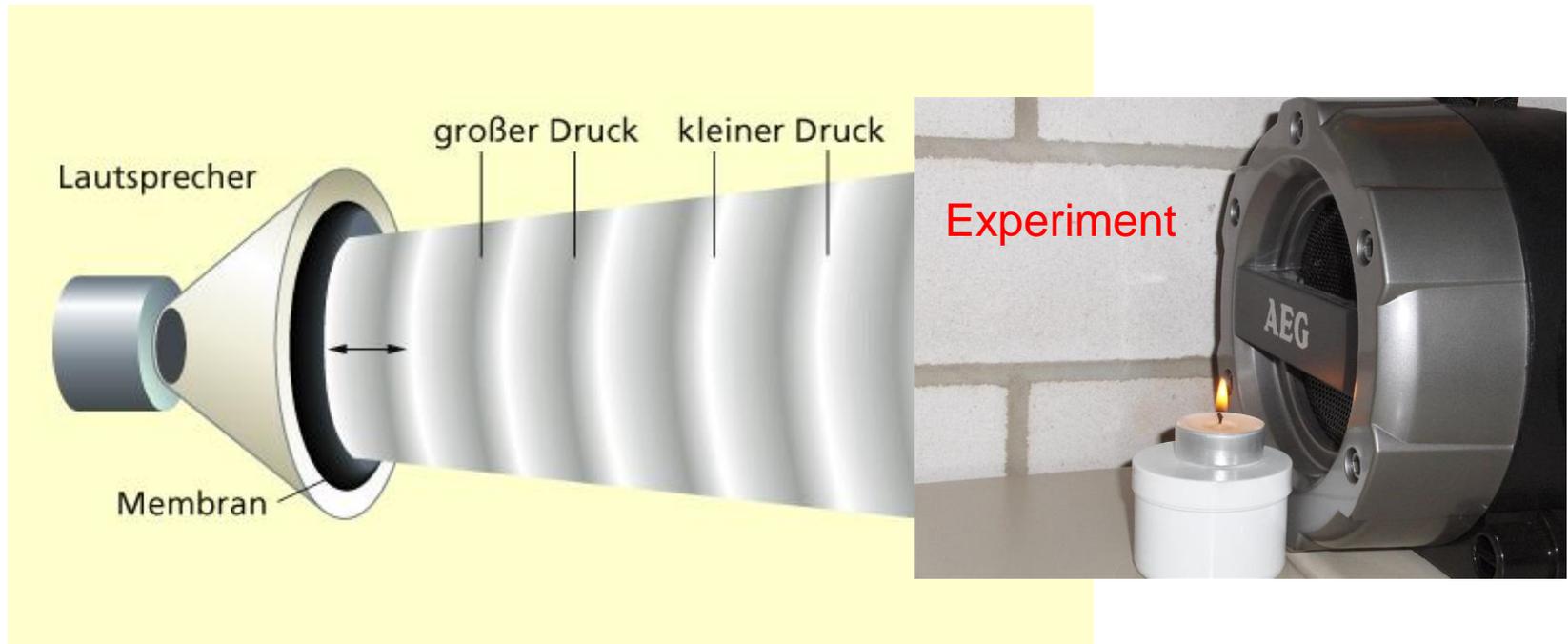
Längswellen:

Teilchen **schwingen** längs zur **Ausbreitungsrichtung**.

⇒ **Longitudinalwellen**

# Schallwellen:

... sind unsichtbare mechanische Wellen



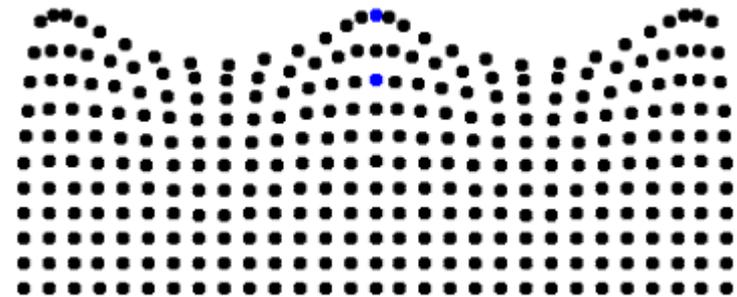
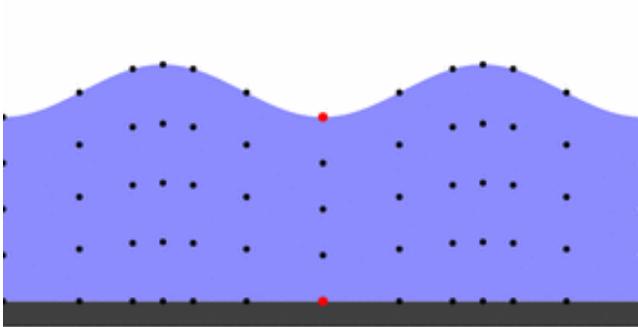
Schall breitet sich durch Druckänderungen in der Luft aus.

Die Luft wird dabei in Ausbreitungsrichtung verdichtet.

Schallwellen sind Längswellen (Longitudinalwellen).

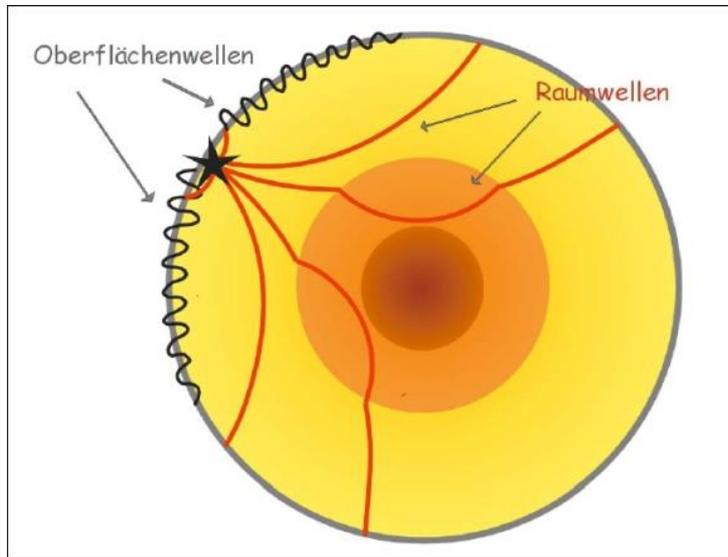
## Wasserwellen:

... breiten sich auf der Oberfläche und in tieferen Schichten des Wassers aus



Die Wasserteilchen an der Oberfläche führen kreisende Bewegungen aus.  
In tieferen Schichten bewegen sich die Teilchen in Ausbreitungsrichtung der Welle.

## Erdbebenwellen (Seismische Wellen):



Seismische Wellen breiten sich sowohl auf der Oberfläche (ebene Welle) als auch im Erdinneren (Raumwelle aus)

Im Erdinneren breiten sie sich als Transversal- und Logitudinalwellen mit verschiedenen Geschwindigkeiten aus.



Bei einem Tsunami entstehen infolge der Änderung der Ausbreitungseigenschaften Wellen mit sehr großen Amplituden.

→ Monsterwellen

# Mechanische Wellen oder nicht ?

