

Name:

Datum:

## Mechanische Wellen - Erklärung der Ausbreitung einer Welle

### Wie breitet sich eine Mechanische Welle aus?

Die Ausbreitung einer Zustandsänderung in einem physikalischen System wird erst dadurch möglich, dass sich die einzelnen Teilchen des physikalischen Systems nicht unabhängig voneinander bewegen können, sondern auf irgendeine Weise elastisch miteinander gekoppelt sind.

Durch diese Kopplung wird die Auslenkung des ersten Teilchens aus der Gleichgewichtslage auf das zweite Teilchen übertragen, allerdings aufgrund der Elastizität etwas zeitversetzt. Das zweite Teilchen überträgt nun diese Auslenkung wiederum zeitversetzt an das dritte Teilchen u.s.w., wodurch sich die Störung mit der Zeit in dem physikalischen System ausbreitet.

### Wodurch wird die Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Mechanischen Welle bestimmt?

Die Ausbreitung der Zustandsänderung erfolgt um so schneller, je stärker die elastische Kopplung der einzelnen Teilchen ist, da die Störung 'direkter' und damit schneller an das nächste Teilchen übertragen wird.

Die Ausbreitung erfolgt weiter um so schneller, je kleiner die Massen der einzelnen Teilchen des Systems sind, da sich die Teilchen aufgrund der geringeren Trägheit 'leichter' und damit schneller aus der Gleichgewichtslage bewegen.

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit ist somit allein eine Eigenschaft des physikalischen Systems, in dem sich die Störung ausbreitet.

### Was breitet sich bei einer Mechanischen Welle aus?

Es ist äußerst wichtig zu verstehen, was sich bei einer Welle ausbreitet.

Die allgemeine Antwort ist: **Nicht die Materie d.h. die Teilchen selbst, sondern der Bewegungszustand der Materie d.h. der Teilchen breitet sich in dem Physikalischen System aus.** Die Teilchen werden zwar zeitweise aus ihrer Gleichgewichtslage ausgelenkt, bleiben aber im Mittel in ihrer ursprünglichen Gleichgewichtslage. Dagegen breitet sich nur die Auslenkung der einzelnen Teilchen aus der Gleichgewichtslage aus.

Beginnend mit dem Erreger verrichtet jedes Teilchen beim Übertragen der Störung über die Kopplung am nächsten Teilchen zunächst Beschleunigungs- und schließlich Spannarbeit. Mit dem Verrichten dieser Arbeit ist somit Energieübertragung von einem Teilchen zum nächsten verbunden. Mit der Störung wandern also Spann- und Kinetische Energie durch das System. Die Energien stecken jeweils in denjenigen Teilchen des Systems, die gerade von der Störung erfasst sind. Die Welle überträgt damit sowohl Energie als auch Impuls vom Erreger durch das System.