

1. Einführung

- 1.1. Was ist Physik?
- 1.2. Physikalische Größen und Einheiten
- 1.3. Messungen, Datenauswertung, Fehler

2. Klassische Mechanik

- 2.1. Kinematik der Massenpunkte
- 2.2. Dynamik der Massenpunkte
- 2.3. Systeme von Massenpunkten
- 2.4. Rotation

3. Gravitation

- 3.1. Gravitationsgesetz
- 3.2. Feld und Potential

3.3. Planetenbahnen: Kepler

3.4. Massenverteilungen

3.5. Dunkle Materie

4. Relativistische Mechanik

4.1. Bezugssysteme und Transformationen

4.2. Spezielle Relativitätstheorie

4.3. Relativistische Dynamik

5. Feste Körper und Flüssigkeiten

5.1. Feste Körper

5.2. Hydrostatik und Hydrodynamik

6. Schwingungen und Wellen

6.1. Schwingungen

6.2. Wellen

Zusammenfassung von v26 vom 29. Januar 2013

Bernoulli-Gleichung $P + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{konst.}$

P : statischer Druck (Außendruck)
 ρgh : Schweredruck
 $\frac{1}{2} \rho v^2$: dynamischer Druck

Vernachlässigt:
innere Reibung
Gase sind kompressibel
Turbulenz

Viskosität η : Scherkraft F zwischen Flächen A im Abstand d , um eine Geschwindigkeit v zu erzielen: $F = \eta v A / d$

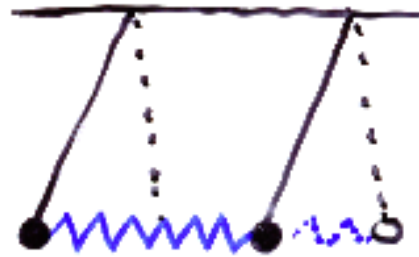
Druckabfall: $\Delta P = \dot{V} R$; R **Strömungswiderstand**
in Rohr der Länge L , Radius r : $R = 8\eta L / (\pi r^4)$

Reynoldszahl: $Re = 2rpv/\eta$
 $Re < 2000$ laminar, über 3000 turbulent

Luftwiderstand $F_L = (1/2) c_w \rho A v^2$

Gekoppelte Schwingungen

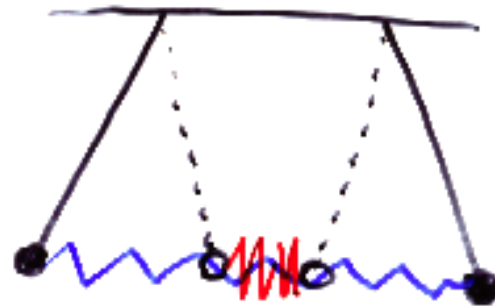
$$\omega_1^2 = \frac{D}{m}, \quad \omega_1 = \sqrt{\frac{D}{m}}$$



gleiche Phase,
Feder hat
keine Wirkung

Rückstellgrößen:
Gravitation: $D=mg/L$
Feder: D^*

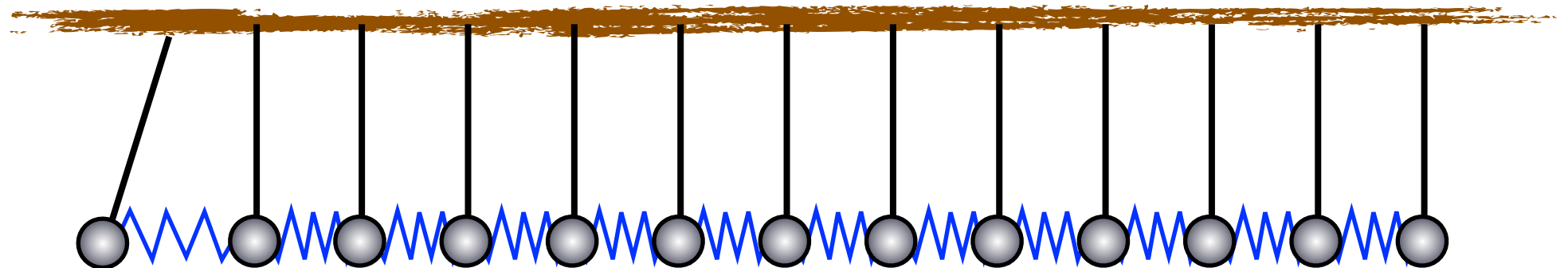
$$\omega_2^2 = \frac{D + 2D^*}{m}$$



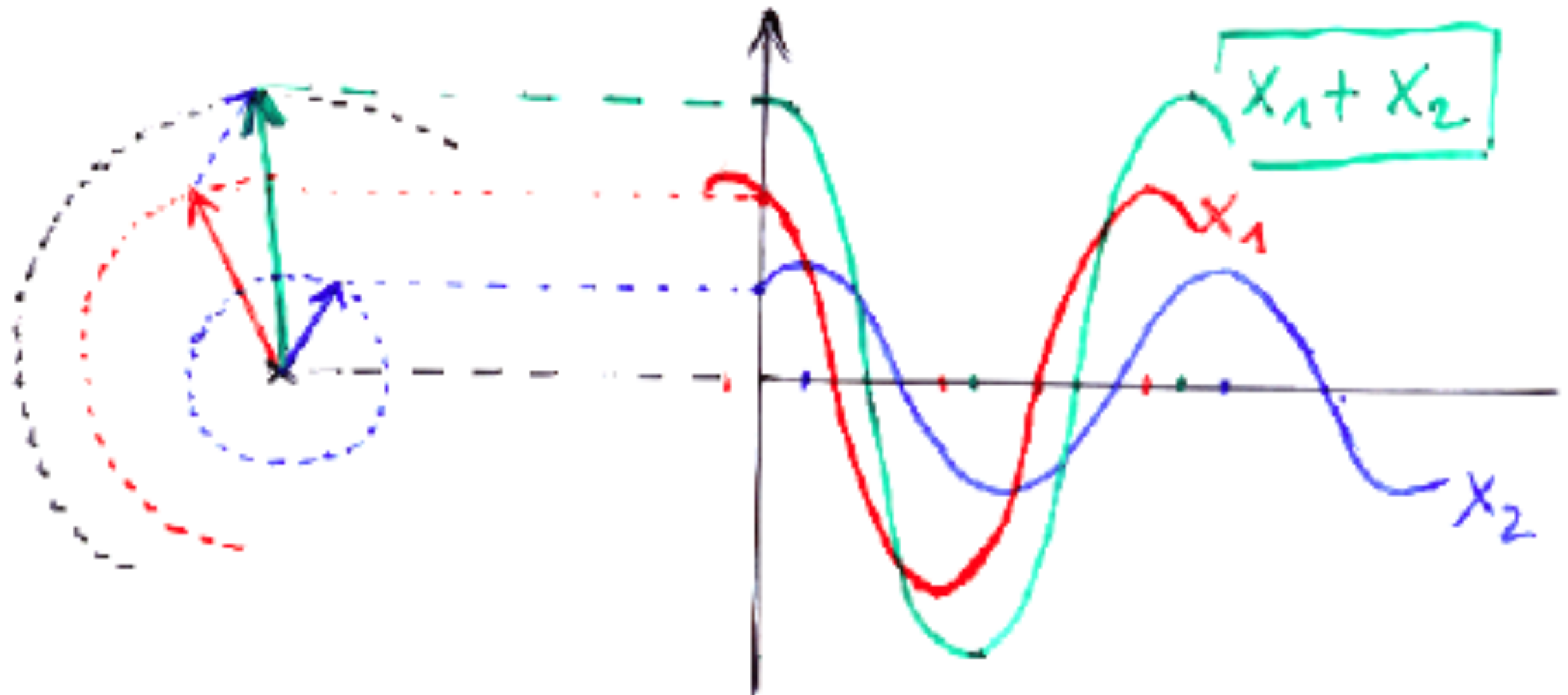
gegenphasige
Schwingung

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{D + 2D^*}{m}}$$

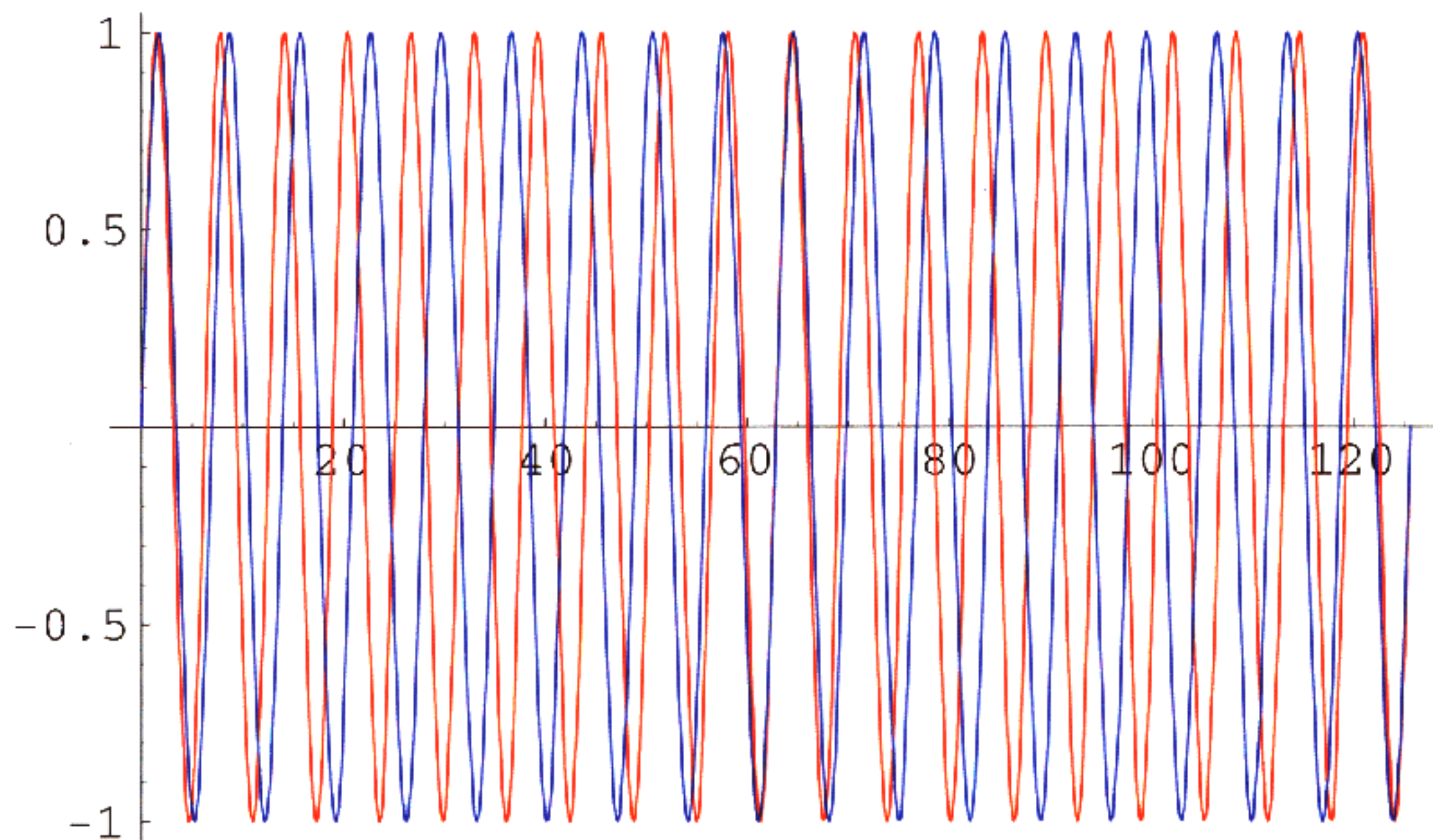
Übergang zu vielen gekoppelten Schwingern und zu einem elastischen Medium:



Zeigerdiagramm

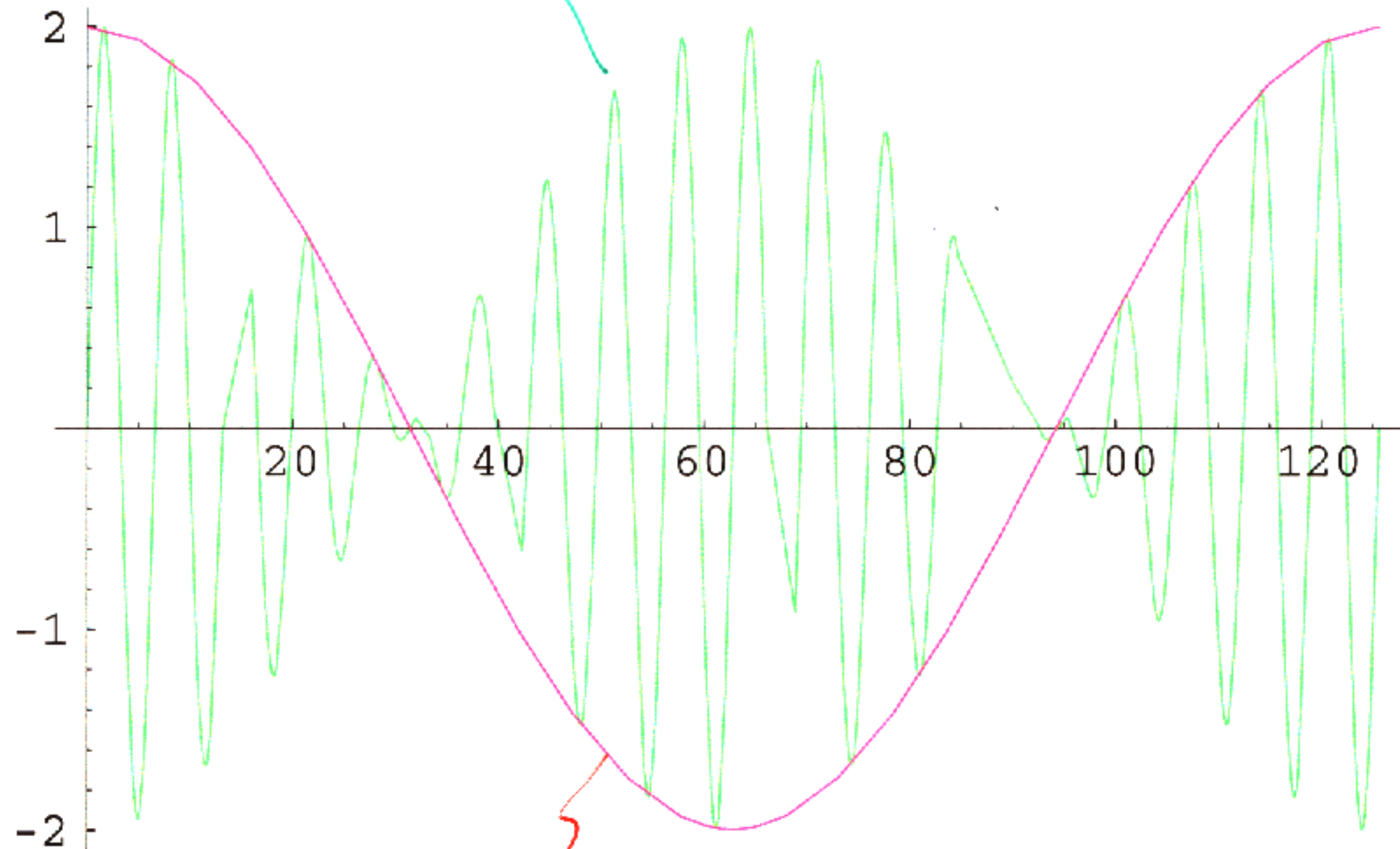


$\sin(x)$
 $\sin(0.9 \cdot x)$ } Schwingungen mit ähnlicher
Frequenz



Schwebung

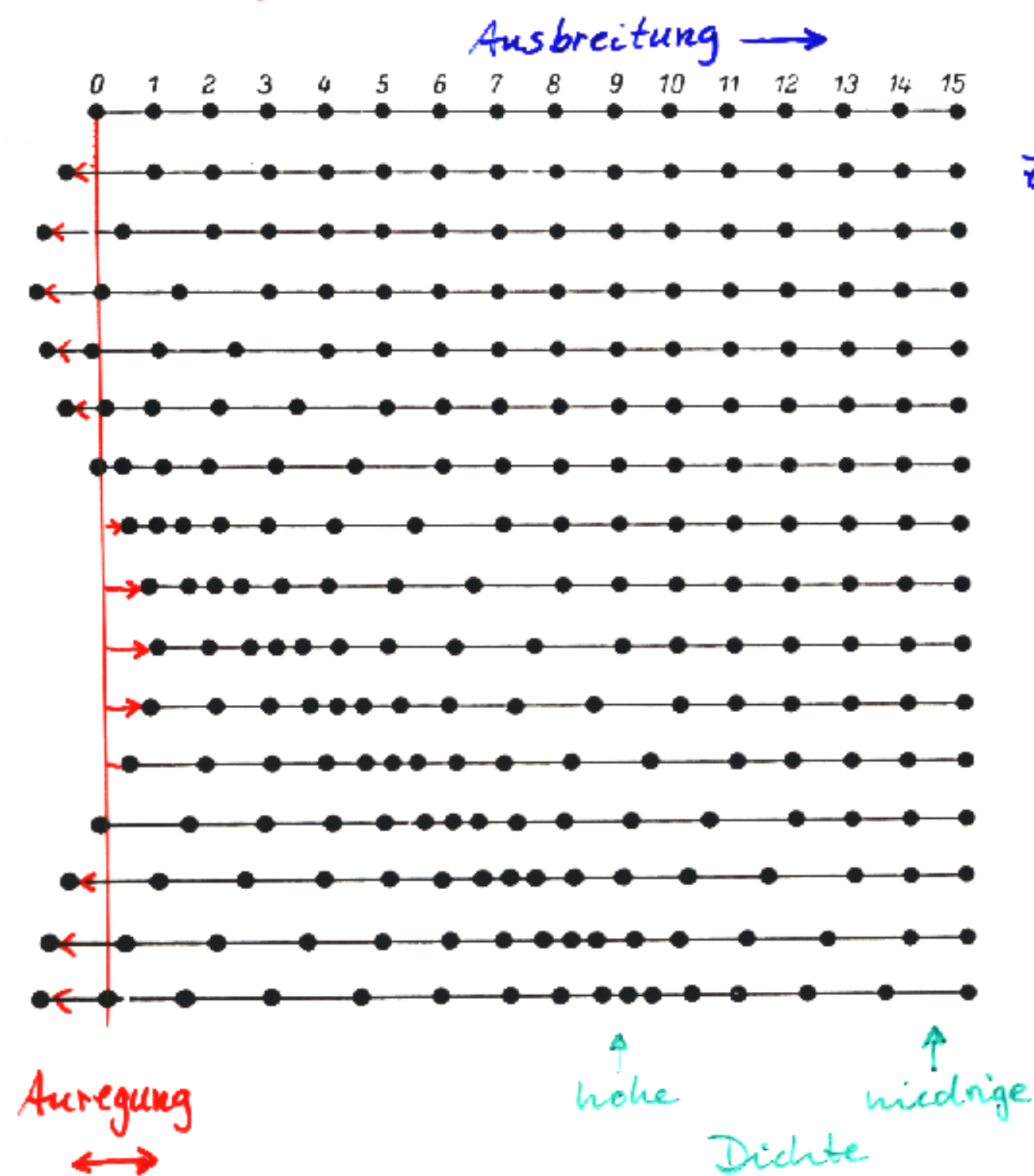
$$\sin(x) + \sin(0.9x)$$



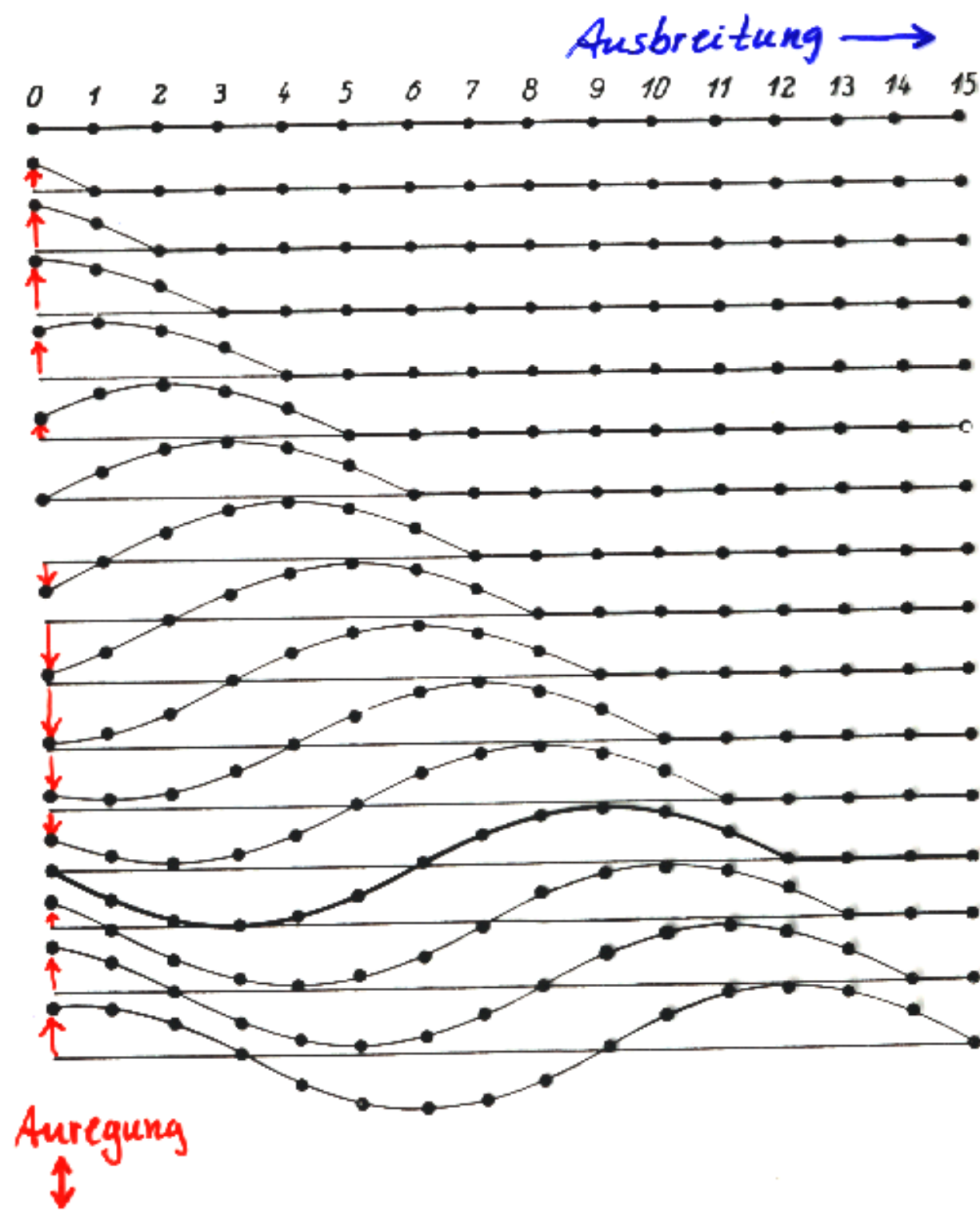
$$2 \cdot \sin(0.05x) \text{ phasenverschoben um } \pi/2$$

$$= 2 \cos(0.05x)$$

Longitudinalwelle

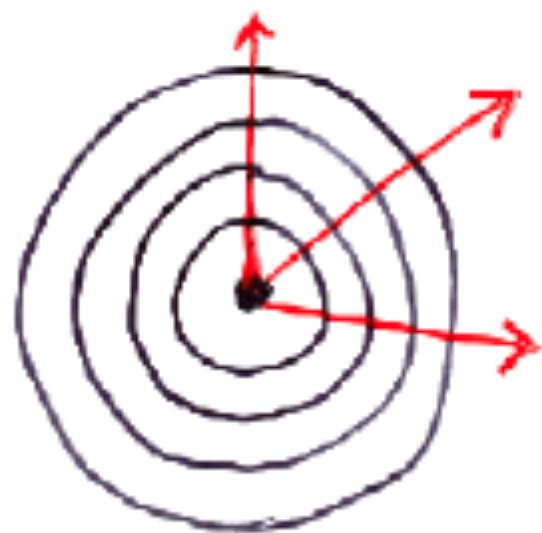


Transversalwelle

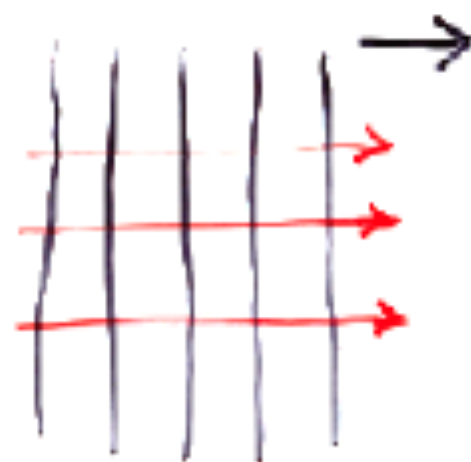


Wellenfront: geom. Ort aller Punkte, die die gleiche Phase haben

Wellenstrahlen: Linien v. Wellenursprung durch die Wellenfront; stets $\perp$ W.front



Kreiswellen
radiale W. Strahlen



ebene Welle
parallele W. Strahlen

Beisp. Tropfen in
Wasserwanne

Brett in
Wasserwanne