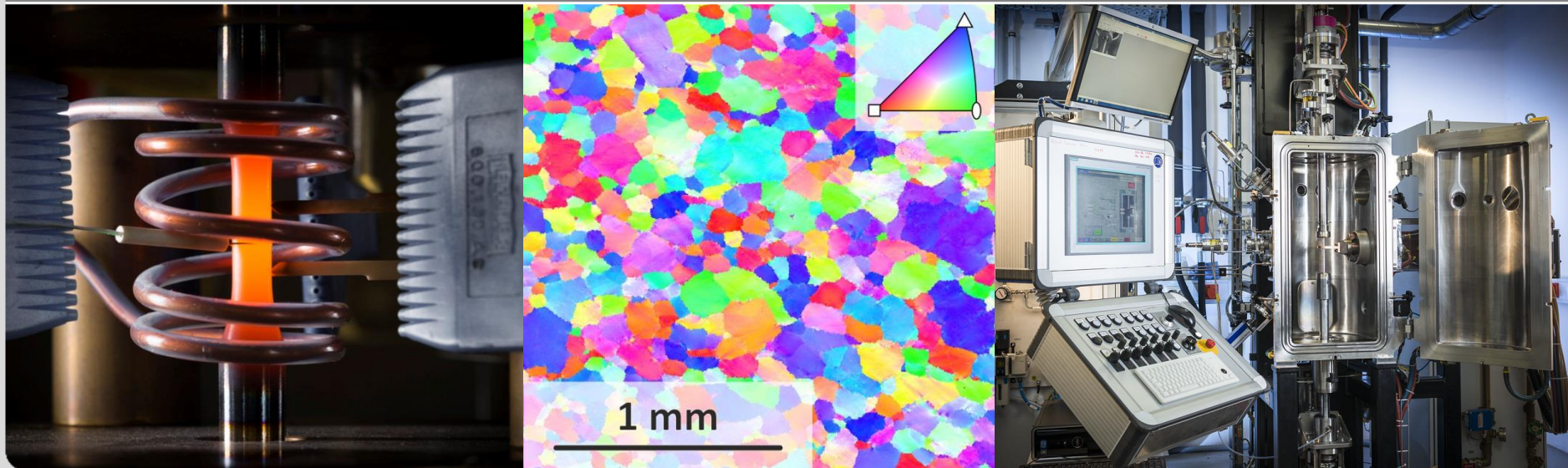


# Werkstoffkunde I

Information zu den Übungen  
Dr. Alexander Kauffmann (CS G. 10.91, R. 375)

21.10.2022

Institut für Angewandte Materialien



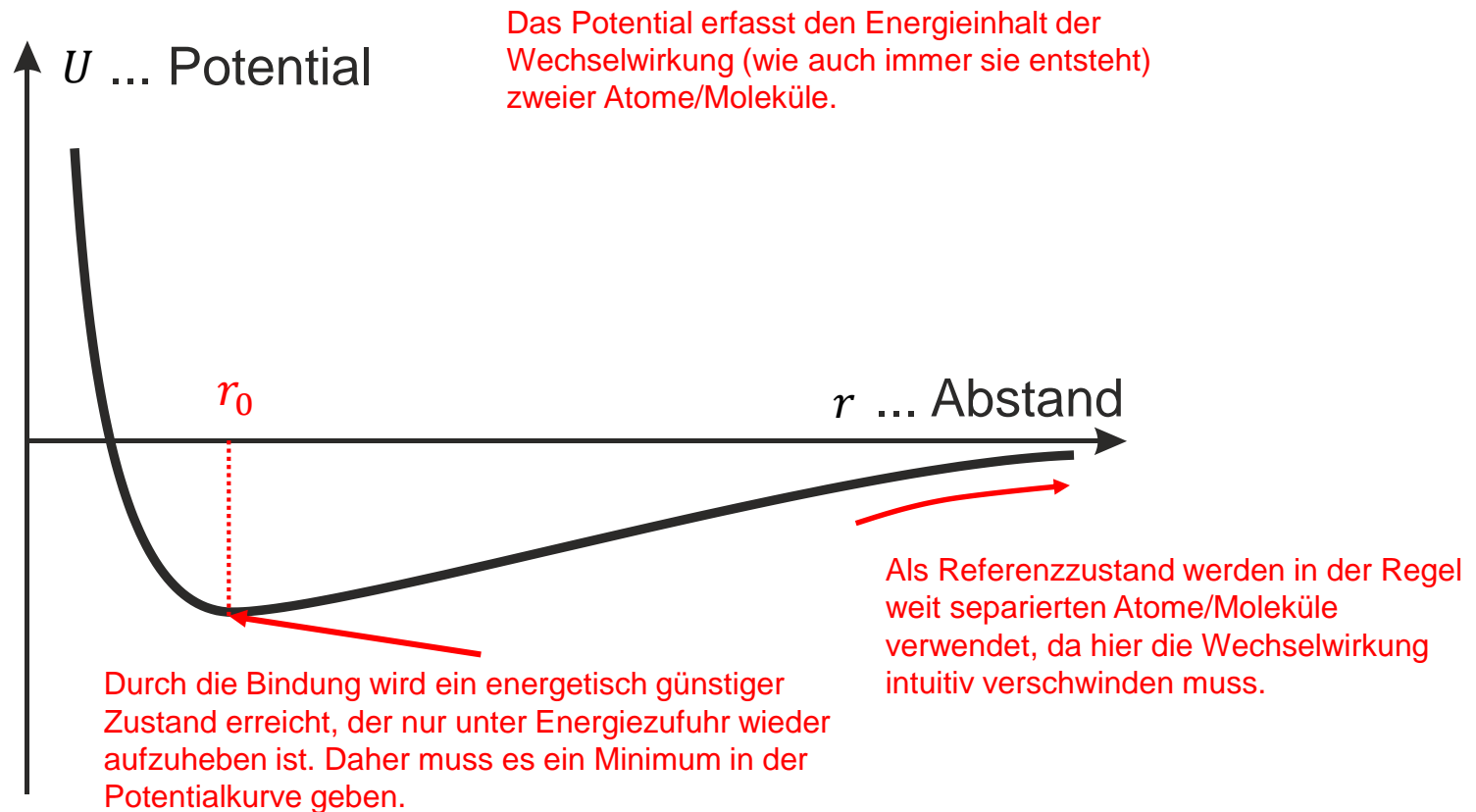
- Welche Werkstoffhauptgruppen gibt es und in welcher Beziehung stehen sie zu den Grundtypen chemischer und physikalischer Bindungen?

# Werkstoffhauptgruppen und Bindungstypen

- Werkstoffhauptgruppen mit charakteristischen Eigenschaften und wichtigen Beispielen:
  - Metallische Werkstoffe (Fe, Al, Cu, Mg, Ti, Ni, etc.)
  - Keramische Werkstoffe ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , SiC, WC-Co „Hartmetalle“, etc.)
  - Polymere Werkstoffe/Kunststoffe (PE, PP, PS, PVC, etc.)
  - Gläser ( $\text{SiO}_2$ -Basis, etc.)
  - Verbundwerkstoffe
- Charakterisierung der Bindungstypen und deren Zusammenhang mit den Werkstoffhauptgruppen:
  - metallisch (delokalisierte Elektronen, ungerichtet)
  - kovalent (geteilte Elektronenpaare, gerichtet)
  - ionisch (Elektronenübergang, ungerichtet)
  - sekundär mit Wasserstoffbrückenbindung, v. d. Waals-Wechselwirkung, etc. (elektrostatische Dipol-Dipol-Wechselwirkung, gerichtet)

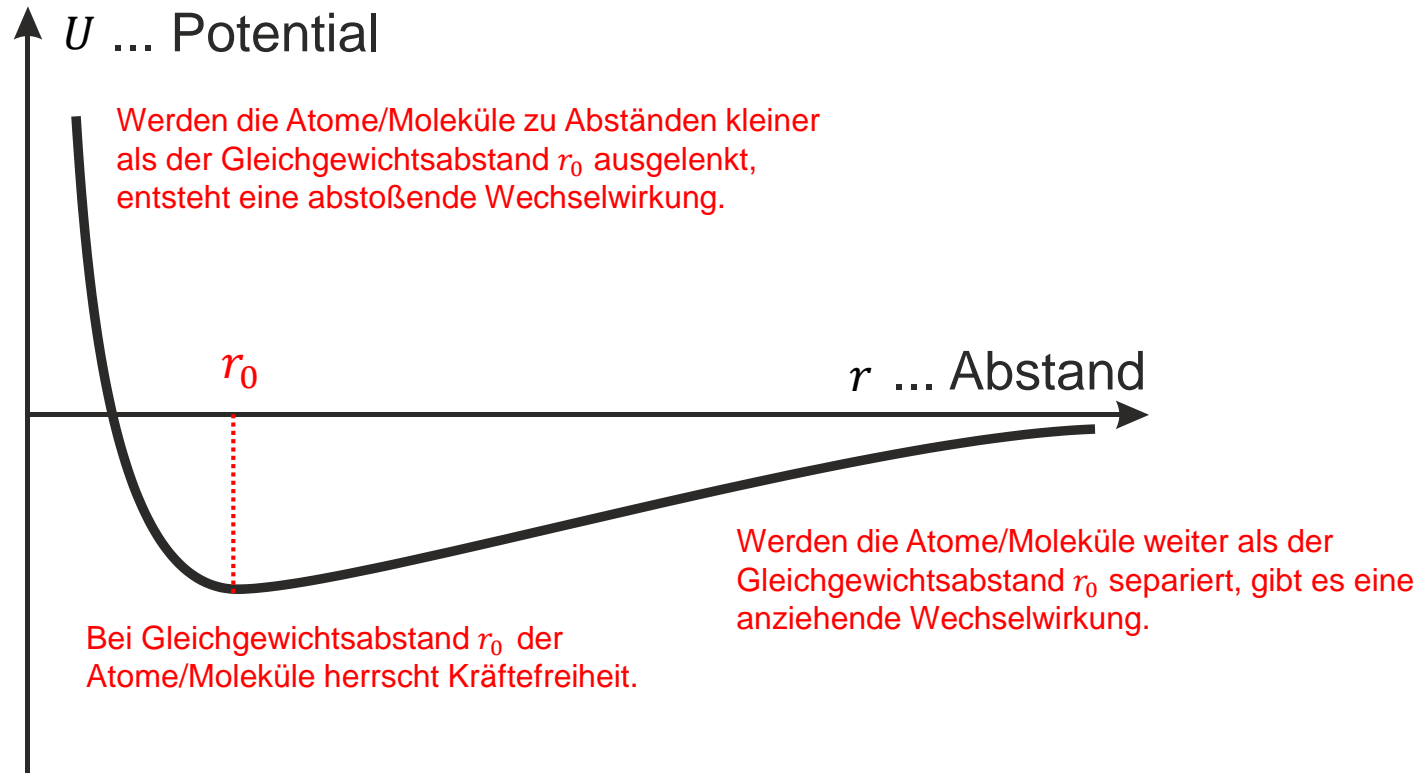
# Bindung

- Zusammenhang von Details der Bindung und makroskopischen Eigenschaften:



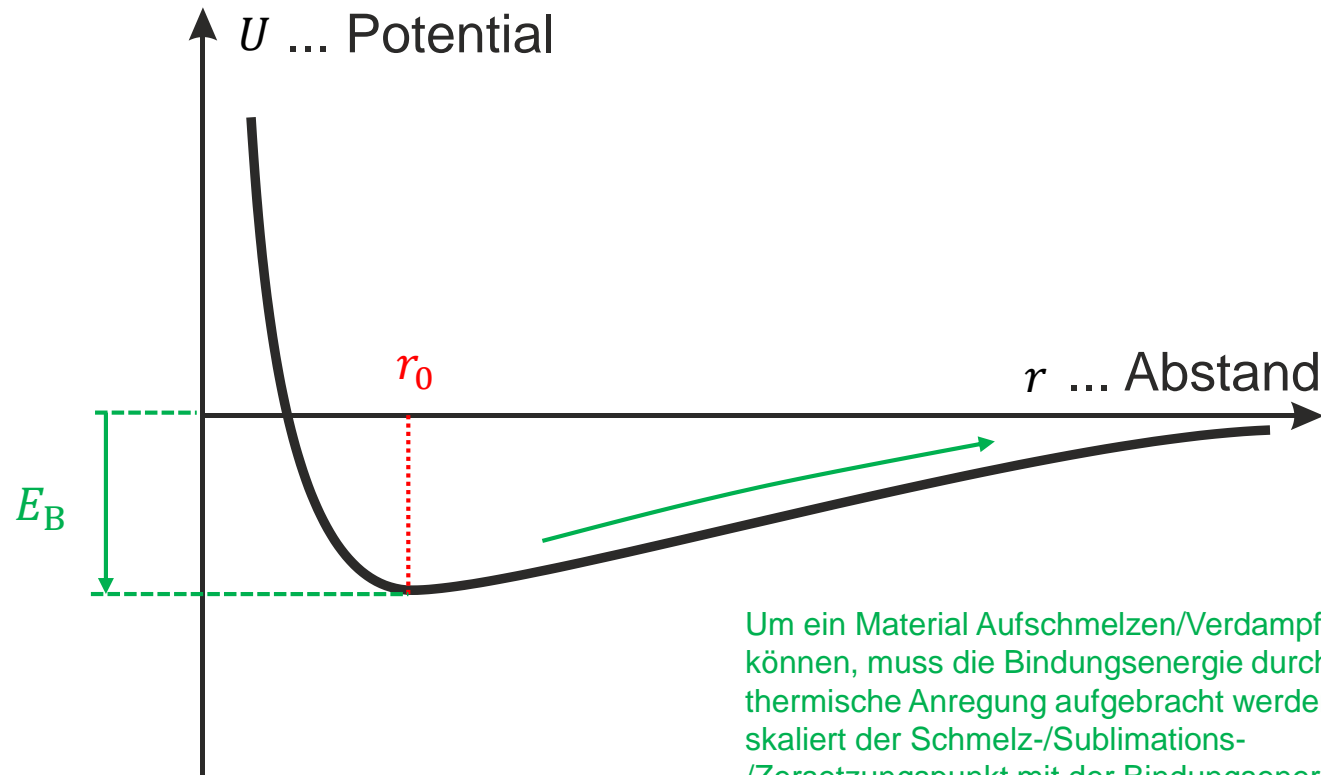
# Bindung

- Zusammenhang von Details der Bindung und makroskopischen Eigenschaften:



# Bindung

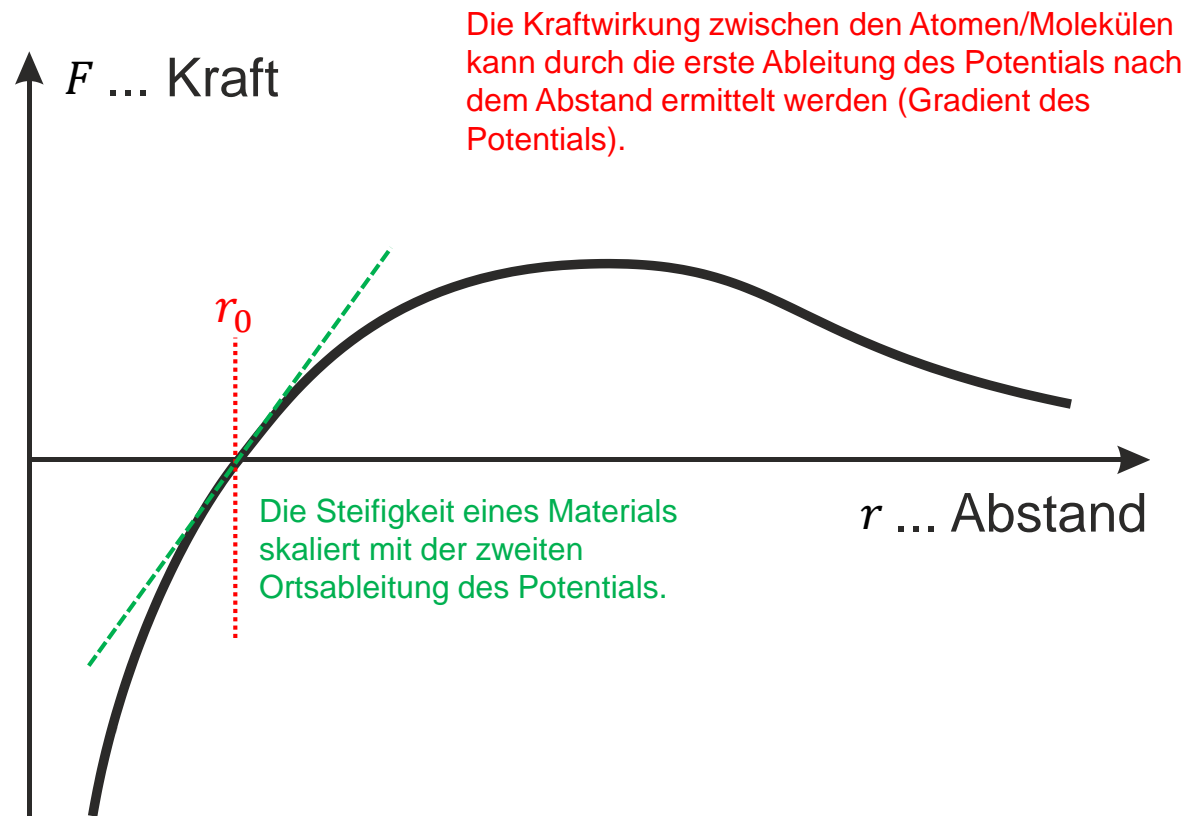
- Zusammenhang von Details der Bindung und makroskopischen Eigenschaften:



Um ein Material aufschmelzen/Verdampfen zu können, muss die Bindungsenergie durch die thermische Anregung aufgebracht werden. Daher skaliert der Schmelz-/Sublimations-/Zersetzungspunkt mit der Bindungsenergie.

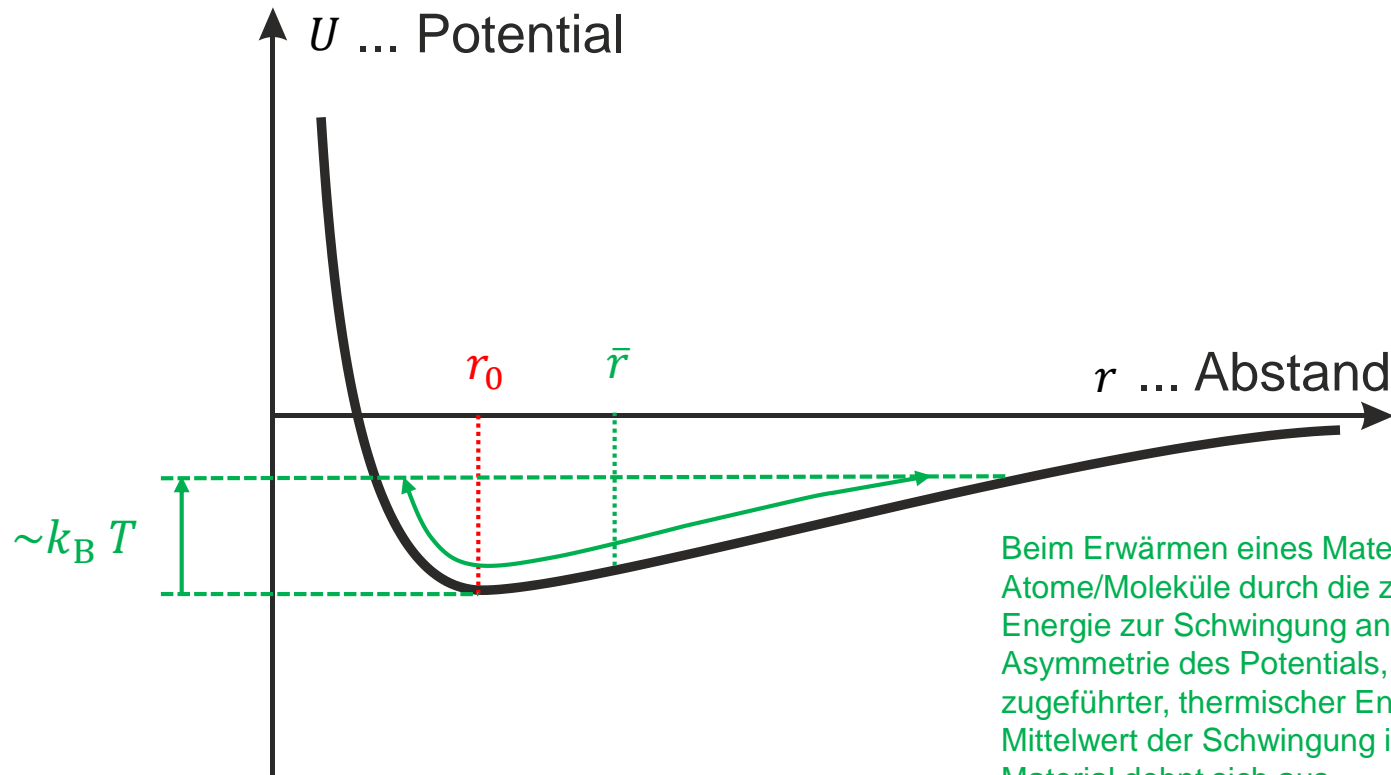
# Bindung

- Zusammenhang von Details der Bindung und makroskopischen Eigenschaften:



# Bindung

- Zusammenhang von Details der Bindung und makroskopischen Eigenschaften:

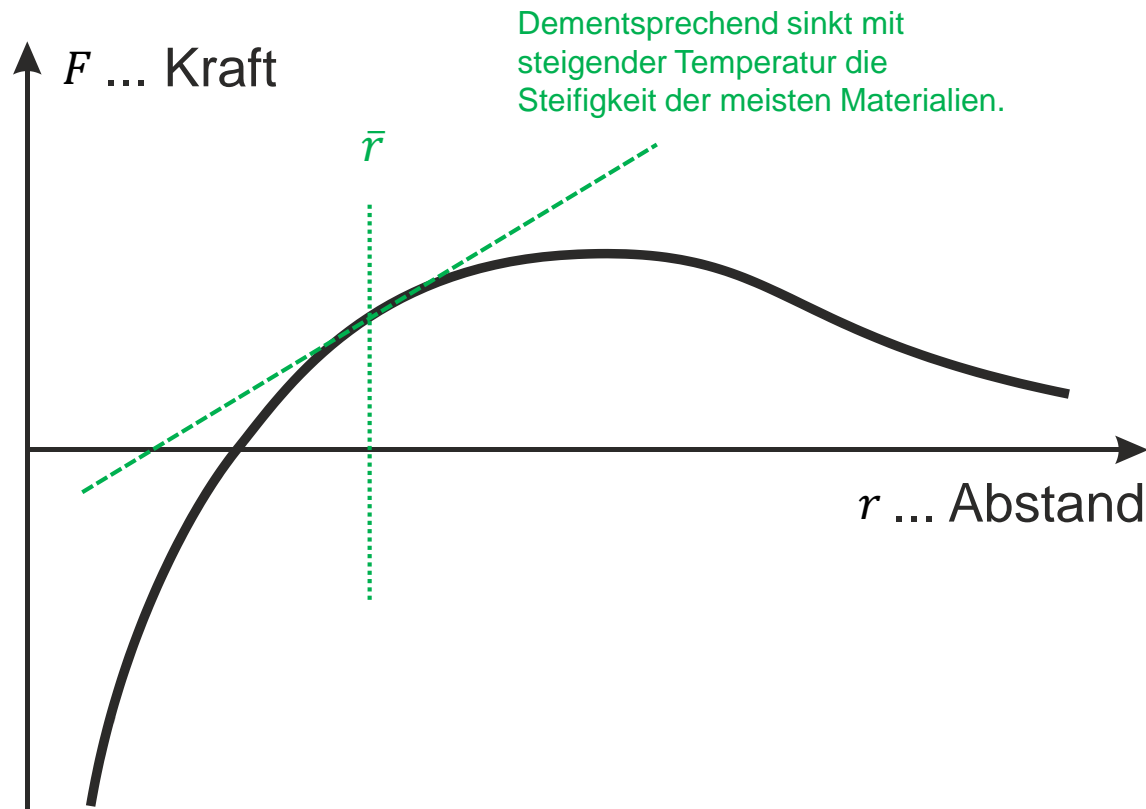


Beim Erwärmen eines Materials werden die Atome/Moleküle durch die zugeführte, thermische Energie zur Schwingung angeregt. Durch die Asymmetrie des Potentials, wird mit steigender zugeführter, thermischer Energie der zeitliche Mittelwert der Schwingung immer größer. Das Material dehnt sich aus.



# Bindung

- Zusammenhang von Details der Bindung und makroskopischen Eigenschaften:



# Begriffe

## ■ Festigung der Begrifflichkeiten:

- Steifigkeit = Werkstoffwiderstand gg. elastische Verformung (z. B. der  $E$ -Modul)
- Festigkeit = Werkstoffwiderstand gg. plastische Verformung (z. B. Dehngrenze  $R_{p0.2}$ , Streckgrenze  $R_{eS}$ )
- Härte = Werkstoffwiderstand gg. das Eindringen eines härteren Körpers
- Duktilität = plastisches Formänderungsvermögen
- Zähigkeit = Energieaufnahmefähigkeit bei plastischer Verformung oder Bruch