

---

# Vorkurs Physik - Übungsblatt 1

Dozenten: Prof. Dr. Paul van Loosdrecht, Priv.-Doz. Dr. Rochus Klesse

<http://www.thp.uni-koeln.de/~rk/vorkurs2019.html/>

Wintersemester 2019/2020

Besprechung: 09. September 2019

---

## 1. Stetigkeit

Überprüfen sie die Stetigkeit der folgenden Funktionen bei  $x_0 = 0$ :

$$\begin{array}{lllll} a) y = x & b) y = x^2 & c) y = |x| & d) y = \frac{1}{x} & e) y = \frac{1}{1-x} \\ f) y = x + 7 & g) y = \frac{x^2 + 7x}{x} & h) y = \frac{x}{|x|} & i) y = \frac{1}{\sin(x)} & j) y = \frac{(5+x)^3}{\cos(x)} \end{array}$$

**Hinweis** : Hier ist kein strikter Beweis gefragt. Die Frage lautet grob : 'Lässt sich der Graph zeichnen ohne abzusetzen?'

## 2. Gerade und Ungerade Funktionen

Für gerade Funktionen gilt  $f(-x) = f(x)$ , für ungerade hingegen  $f(-x) = -f(x)$ . Überprüfen sie, ob folgende Funktionen gerade oder ungerade sind:

$$\begin{array}{llll} a) y = 7 + x^{12} & b) y = x^{27} & c) y = 5x^3 - x^5 & d) y = 4 + 3x^2 + 4x^6 + 5x^{10} \\ e) y = 7|x| + 2 & f) y = \frac{2x}{3|x|} & g) y = \sin^2(x) & h) y = \cos^2(x) + \sin^2(x) \end{array}$$

## 3. Asymptoten, Polstellen, Nullstellen

Überprüfen sie, ob folgende Funktionen Asymptoten, Polstellen und/oder Nullstellen zeigen und geben sie diese gegebenenfalls an. Skizzieren sie die Funktionen.

$$a) f(x) = \frac{5x-1}{x+3} \quad b) f(x) = \frac{(x-3)^2}{x^2-9} \quad c) f(x) = \frac{(x-2)(x+3)}{x(x-2)^2} \quad d) f(x) = \frac{\frac{1}{4}x^2 + 2}{x}$$

## 4. Injektiv, Surjektiv, Bijektiv

Sind folgende Abbildungen injektiv, surjektiv und/oder bijektiv?

- Jedem Punkt  $P = (x, y, z)$  eines 3-dimensionalen kartesischen Koordinatensystems wird durch Drehung um die z-Achse mit einem festen Drehwinkel  $\alpha \in [0, 2\pi)$  ein Punkt  $Q = (x', y', z)$  zugeordnet.
- Definitionsbereich  $D =$  Menge aller jemals verkauften Handys  $h$ , Wertebereich  $W =$  Menge aller Handybesitzer  $b$ . Abbildung 'b besitzt das Handy h' oder 'Jedem Handy h wird sein Besitzer b zugeordnet.'
- $D =$  Menge aller Personen im Seminarraum,  $W =$  Menge aller Tage  $t$  eines Jahres. Abbildung: 'Jeder Person p wird ihr Geburtstag t zugeordnet.'
- $D =$  Menge aller erstgeborenen Zwillinge  $e$ ,  $W =$  Menge aller zweitgeborenen Zwillinge  $z$ . Abbildung 'z ist Zwillingspartner von e' oder 'z wird e zugeordnet.'
- Überlegen sie sich einige weitere Beispiele für Abbildungen die
  - injektiv aber nicht surjektiv sind,
  - surjektiv aber nicht injektiv sind,
  - bijektiv sind.

Geben sie jeweils an warum die von ihnen gewählte Abbildung diese Eigenschaft besitzt.