

Mathematik für Gebäudeklimatiker

(Homepage: <http://www.uni-ulm.de/mawi/zawa/lehre/winter2008/gk20081.html>)

1. Skizziere die folgenden Teilmengen des \mathbb{R}^2 :

- a) $M_1 = \{(x, y); 2 < x \leq 4 \text{ und } 0 \leq y < 3\}$
- b) $M_2 = \{(x, y); 0 \leq x < 1 \text{ und } -x < y < 2x\}$
- c) $M_3 = \{(x, y); -2 \leq y < 1 \text{ und } -y^2 < x\}$
- d) $M_4 = \{(x, y); 0 \leq x \leq 1 \text{ und } x^2 < y < \sqrt{x}\}$
- e) $M_5 = \{(x, y); 0 \leq y \leq 1 \text{ und } y^2 < x < \sqrt{y}\}$
- f) $M_6 = \{(x, y); y > 0 \text{ und } |x| \leq y\}$
- g) $M_7 = \{(x, y); 1 \leq x^2 + y^2 \leq 4 \text{ und } x, y > 0\}$
- h) $M_8 = \{(x, y); 1 \leq x^2 + y^2 \leq 4 \text{ und } y \geq x\}$
- i) $M_9 = \{(x, y); 1 < x^2 + y^2 \leq 9 \text{ und } y < x + 1\}$

2. Bestimme zu den Funktionen auf dem jeweils gegebenen Definitionsbereich D den zugehörigen maximalen Wertebereich W :

- a) $D = \mathbb{R}^2$, $f_1(x, y) = x^2 + y^2 - 7$
- b) $D = \mathbb{R}^2$, $f_2(x, y) = \sin(2x + 5y)$
- c) $D = \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^+$, $f_3(x, y) = \log\left(\frac{x}{y} + 1\right) + 3$

3. Berechne die Schnittpunkte der Ebene $2x - 5y + 3z = 1$ mit den Koordinatenachsen. Welche der folgenden Punkte liegen auf der Ebene, welche liegen nicht auf der Ebene?

$$A = (1, 2, 3), \quad B = (2, -3, -4), \quad C = (-4, 2, 0), \quad D = (0, 0, 0)$$

4. Erstelle jeweils die drei Schnittliniendiagramme der folgenden Funktionen, wobei jeweils $(x, y) \in \mathbb{R}^2$.

- a) $z = \frac{y}{1 + x^2}$
- b) $z = x^2 + 4y^2$