

**Aufgabe 1:** [Mi, 12-14 Uhr und Do, 14-16 Uhr ]

- (a) Definieren Sie den Begriff *m-dimensionale Untermannigfaltigkeit des  $\mathbb{R}^n$  der Klasse  $C^r$* .
- (b) Ist der Graph der Funktion  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2$  eine eindimensionale Untermannigfaltigkeit des  $\mathbb{R}^2$ ? Begründen Sie Ihre Antwort.

**Aufgabe 2** [Do, 10-12 Uhr und Fr, 10-12 Uhr]

- (a) Definieren Sie den Begriff *Tangentialvektor* einer Untermannigfaltigkeit  $M$  im Punkt  $p \in M$ .
- (b) Berechnen Sie den Tangentialraum der Einheitssphäre  $\mathbb{S}^1 \subset \mathbb{R}^2$  in jedem Punkt  $p = (x, y) \in \mathbb{S}^1$  mit  $y > 0$ .

**Aufgabe 3:** [Mi, 16-18 Uhr]

- (a) Definieren Sie den Begriff *m-dimensionale Untermannigfaltigkeit des  $\mathbb{R}^n$  der Klasse  $C^r$* .
- (b) Ist die Niveaumenge  $f^{-1}(\{2\})$  mit  $f(x, y) = x^2 + y^2$  eine eindimensionale Untermannigfaltigkeit des  $\mathbb{R}^2$ ? Begründen Sie Ihre Antwort.

**Aufgabe 4:** [Mi, 14-16 Uhr und Do, 12-14 Uhr]

Zitieren Sie den Satz über implizite Funktionen.