

Dipl.-Math. Dipl.-Inform. Ingo Schulz  
Dipl.-Math. Marco Wilhelm  
Dr. Hubert Wagner  
Andrej Dudenhefner, M. Sc.  
Florian Kurpicz, M. Sc.

Sommersemester 2014

## Mathematik für Informatiker 2 Übungsblatt 14

**Ausgabe:** 30. Juni, **Abgabe:** keine Abgabe, **Block** Präsenzblatt

**Hinweis:** Bei diesem Blatt handelt es sich um ein Präsenzblatt, das nicht bepunktet wird und nicht abzugeben ist. Dieses Blatt wird vom 15.-18.07. in den Übungsgruppen besprochen.

### Aufgabe 14.1 (Stetigkeit im $\mathbb{R}^2$ )

Untersuchen Sie die folgenden Funktionen auf Stetigkeit im  $\mathbb{R}^2$ :

$$1. f(x, y) = \begin{cases} \sin(x) \cdot \sin(\frac{1}{y}) & \text{falls } (x, y)^T \neq (0, 0)^T \\ 0 & \text{falls } (x, y)^T = (0, 0)^T \end{cases}$$

$$2. f(x, y) = \begin{cases} \cos(x) \cdot \sin(\frac{1}{y}) & \text{falls } (x, y)^T \neq (0, 0)^T \\ 0 & \text{falls } (x, y)^T = (0, 0)^T \end{cases}$$

$$3. f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} & \text{falls } (x, y)^T \neq (0, 0)^T \\ 0 & \text{falls } (x, y)^T = (0, 0)^T \end{cases}$$

$$4. f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^3 - x \cdot y^2}{x^2 + y^2} & \text{falls } (x, y)^T \neq (0, 0)^T \\ 0 & \text{falls } (x, y)^T = (0, 0)^T \end{cases}$$

### Aufgabe 14.2 (Differenzierbarkeit im $\mathbb{R}^2$ )

Berechnen Sie alle lokalen Extrema folgender Funktionen, falls vorhanden:

$$1. f(x, y) = x^3 - xe^y$$

$$2. f(x, y) = 3x^3 - 36x + xy^2$$

### Aufgabe 14.3 (Kombinatorik)

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben.

1. **Schubfachprinzip:**

Ein Übungsblatt mit neun Aufgaben wird an sieben Studenten verteilt. Jeder Student muss mindestens vier Aufgaben des Blattes bearbeiten. Zeigen Sie, dass es mindestens eine Aufgabe gibt, die von mindestens vier Studenten bearbeitet werden muss.

2. **Doppeltes Abzählen:**

Auf einer Karte sind Orte  $O$  dargestellt, von welchen einige durch Straßen  $S$  verbunden sind. Eine Straße  $s \in S$  verbindet je zwei Orte  $o, o' \in O$  mit  $o \neq o'$ . Die Anzahl der Straßen, die Start- bzw. Endpunkt eines Ortes  $o \in O$  sind, bezeichnen wir mit  $a(o)$ . Bestimme die Anzahl aller Straßen der Karte.

### Aufgabe 14.4 (Inklusion/Exklusion)

Bestimmen Sie mit Hilfe des Prinzips der Inklusion/Exklusion die Anzahl der natürlichen Zahlen  $n \leq 1000$  an, die nicht durch 2, 3 oder 5 teilbar sind.