Prof. Helga Baum
Institut für Mathematik
Rudower Chaussee 25
Haus 1 Raum 307

Übungsblatt 2

Vorlesung Analysis 1 (Lehramtsstudiengänge)

Wintersemester 2017/18

Abgabe am 6.11.2017

Hinweise zur Abgabe der Übungsaufgaben:

- Sie dürfen die Lösungen einzeln oder in Gruppen (maximal zu dritt) abgeben.
- Lösen Sie jede Aufgabe auf einem extra Blatt.
- Versehen Sie jedes Blatt mit Ihrem Namen, der Matrikelnummer und der Nummer Ihrer Übungsgruppe. Sollten zwei bzw. drei Partner in verschiedenen Übungsgruppen sein, geben Sie deutlich die Gruppennummer an, in der die Korrekturen zurückgegeben werden sollen.
- Die Aufgaben werden Montags **VOR** der Vorlesung abgegeben. Verspätete oder elektronische Abgaben werden **nicht** akzeptiert.

Aufgabe 4

M, N und Y bezeichnen Mengen. Beweisen Sie, dass die folgenden Aussagen gelten:

a) $(M \cap N) \setminus Y = (M \setminus Y) \cap (N \setminus Y)$.

b) $(M \cup N) \times Y = (M \times Y) \cup (N \times Y)$.

c) $(M \setminus N) \times Y = (M \times Y) \setminus (N \times Y)$.

6 P

Aufgabe 5

$f : X \to Y$ und $h : Y \to Z$ seien zwei Abbildungen und $h \circ f : X \to Z$ ihre Verknüpfung. Zeigen Sie:

a) Sind f und h injektiv, so ist $h \circ f$ injektiv.

b) Sind f und h surjektiv, so ist $h \circ f$ surjektiv.

c) Ist $h \circ f$ injektiv, so ist f injektiv.

d) Ist $h \circ f$ surjektiv, so ist h surjektiv.

e) Geben Sie ein Beispiel für Abbildungen f und h an, so dass $h \circ f$ bijektiv ist, aber weder h injektiv, noch f surjektiv sind.

6 P

Aufgabe 6

Sei $f : X \to Y$ eine Abbildung und $A_1, A_2 \subset X$.

1. Zeigen Sie, dass die folgenden Aussagen gelten:

   a) $f(A_1 \cup A_2) = f(A_1) \cup f(A_2)$.

   b) $f(A_1 \cap A_2) \subset f(A_1) \cap f(A_2)$.

2. Zeigen Sie durch Angabe eines Gegenbeispiels, dass in *b) nicht* immer Gleichheit gilt.

3. Zeigen Sie, dass f genau dann injektiv ist, wenn $f(A_1 \cap A_2) = f(A_1) \cap f(A_2)$ für alle Teilmengen $A_1, A_2 \subset X$ gilt.

6 P

Insgesamt: **18 P**