

**Übungen zu  
Dynamische Systeme  
Blatt 1**

**Aufgabe 1** (5 Punkte) Sei  $f : S^1 \rightarrow S^1$  eine stetige Kreisabbildung und  $F : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ein Lift von  $f$ . Zeigen Sie: ist  $f$  ein Homöomorphismus, so gilt dies auch für  $F$ .

**Aufgabe 2** (5 Punkte) Sei  $n \in \mathbb{Z}$ . Konstruieren Sie einen Lift von

$$f : S^1 \rightarrow S^1, \quad f(z) = z^n$$

und berechnen Sie den Abbildungsgrad von  $f$ . Wie viele Lifte hat  $f$ ?

**Aufgabe 3** (5 Punkte) Zeigen Sie, dass der Abbildungsgrad von Kreisabbildungen eine Homotopie-Invariante ist, d.h.  $\deg(f) = \deg(g)$  für homotope Abbildungen  $f, g : S^1 \rightarrow S^1$ .

**Aufgabe 4** (5 Punkte) Zeigen Sie, dass der Abbildungsgrad von Kreisabbildungen eine Multiplikationseigenschaft hat, d.h.  $\deg(f \circ g) = \deg(f) \circ \deg(g)$  für  $f, g : S^1 \rightarrow S^1$ .

**Abgabe: 25.10.2010**