Universität Freiburg
Fakultät für Mathematik und Physik
Prof. Dr. Wolfgang Soergel
Dr. Oliver Straser

Topologie
SoSe 2014

11. Übungsblatt

Abgabe: Am Dienstag, den 22.7.2014 im Kasten Ihrer Übungsgruppe

Aufgabe 1: Für $n \geq 1$ betrachte man den Kreis $K_n \subset \mathbb{R}^2$ mit Radius $1/n$, der rechts von der y-Achse liegt und diese im Ursprung berührt. Man zeige, dass der Raum

$$X = \bigcup_{n \in \mathbb{N}} K_n$$

keine universelle Überlagerung besitzt. **4 Punkte**

Aufgabe 2:

i) Jeder wegweise einfach zusammenhängende und lokal wegzusammenhängende Raum ist einfach zusammenhängend.

ii) Ein zusammenhängender lokal zusammenziehbarer Raum ist einfach zusammenhängend genau dann, wenn er wegweise einfach zusammenhängend ist.

4 Punkte

Aufgabe 3: Sei X ein zusammenhängender und lokal wegzusammenhängender Raum mit endlicher Fundamentalgruppe. Zeigen Sie: Jede stetige Abbildung $X \to S^1$ nullhomotop.
4 Punkte

Aufgabe 4: Die Gruppe G operiere topologisch frei auf dem wegzusammenhängenden Raum X. Sei $x \in X$ beliebig. Die Abbildung $c_x : \pi_1(X/G, \overline{x}) \to G$, definiert durch

$$c_x(\gamma)^{-1} \cdot x = \langle \gamma \rangle (x),$$

ist ein surjektiver Gruppenhomomorphismus mit Kern $\pi_1(X, x)$. **4 Punkte**