

**XII. ÜBUNG ZUR TOPOLOGIE**

<http://math-www.upb.de/~dirk/Vorlesungen/Topologie/>

**51. Aufgabe:** Seien  $G$  und  $H$  Gruppen. Man zeige, dass es einen kanonischen surjektiven Homomorphismus  $G * H \rightarrow G \times H$  gibt. Was ist dessen Kern?

**52. Aufgabe:** Man zeige, dass  $\mathbb{R}^n \setminus \{0\}$  und  $S^{n-1} \times \mathbb{R}$  homöomorph sind.

**53. Aufgabe:** Seien  $x$  und  $y$  zwei verschiedene Punkte in  $\mathbb{R}^2$ . Man berechne  $\pi_1(\mathbb{R}^2 \setminus \{x, y\})$ .