

## Übungen zu Topologie I

42. Sei  $G$  eine Gruppe und  $p_G : G \rightarrow G_{\text{ab}}$  die natürliche Projektion. Zeigen Sie, dass die folgenden 3 Aussagen äquivalent sind:

- (a)  $G$  ist abelsch.
- (b)  $p_G$  ist ein Isomorphismus.
- (c)  $G$  und  $G_{\text{ab}}$  sind isomorph.

43. Seien  $G$  und  $H$  Gruppen. Zeigen Sie, dass

$$(G * H)_{\text{ab}} \cong G_{\text{ab}} \times H_{\text{ab}}.$$

44. Zeigen Sie, dass  $T^2 \# P^2$  homöomorph zu  $N_3$  ist.

45. Seien  $g, k \in \mathbb{N}$  und seien  $p_1, \dots, p_k$  verschiedene Punkte in  $M_g$ . Berechnen Sie  $\pi_1(M_g \setminus \{p_1, \dots, p_k\})$ .

**Abgabe:** Mittwoch, den 21.01.04, 14.00 Uhr