

- (1) Zeige, dass eine Kohomologieoperation  $P_2 : H^{2p}(X, \mathbb{Z}/2) \rightarrow H^{4p}(X, \mathbb{Z}/4)$  definiert werden kann als “ $u \cup_0 u + u \cup_1 \partial u$ ”. Interpretiere und beweise die Formel  $P_2(u + v) = P_2(u) + P_2(v) + u \cup v$ .
- (2) Zeige, dass  $S^1 \times \mathbb{P}^\infty(\mathbb{C})/S^1 \times *$  und  $S^3 \times \mathbb{P}^\infty(\mathbb{C})$  isomorphe Kohomologieringe haben, aber nicht homotopieäquivalent sind.
- (3) Beweise Wu’s Formel über die Interaktion von Steenrod-Operationen und Stiefel–Whitney Klassen:

$$Sq^i w_j = \sum_k \binom{j+k-i-1}{k} w_{i-k} w_{j+k}$$