

## ÜBUNGEN ZUR ALGEBRAISCHEN TOPOLOGIE II

Blatt 1\*, 11.10.2011

**Aufgabe 1.1.** Sei  $(X, A)$  ein Paar von Räumen und sei  $(Y, *)$  ein punktierter Raum. Sei  $p : X \rightarrow X/A$  die Quotientenabbildung, und sei  $\{A\}$  als Basispunkt von  $X/A$  gewählt. Beweise, dass die Abbildung

$$\bar{p} : C(X/A, Y)_* \rightarrow C((X, A), (Y, *)), \quad f \mapsto fp$$

stetig und bijektiv ist. Hier bezeichnet  $C(X/A, Y)_* \subset C(X/A, Y)$  den Teilraum der punktierten Abbildungen.

**Aufgabe 1.2.** Beweise, dass man aus Aufgabe 1.1 natürliche Bijektionen

$$[S^n, X]_* \rightarrow \pi_n(X, *) \quad \text{und} \quad [(D^k, S^{k-1}), (X, A)]_* \rightarrow \pi_n(X, A, *)$$

gewinnen kann. Hier bezeichnet  $[-, -]_*$  die Menge der punktierten Homotopieklassen.

**Aufgabe 1.3.** Definiere den Begriff eines Co- $H$ -Raumes (der kategorische Dual eines  $H$ -Raumes). Ist  $X$  ein Co- $H$ -Raum, so besitzt  $[X, Y]_*$  für punktierte Räume  $(Y, *)$  ein natürliches Produkt. Beweise, dass  $S^n$  für  $n \geq 1$  eine Co- $H$ -Raumstruktur besitzt, so dass das induzierte Produkt auf  $[S^n, X]_*$  mit dem Produkt auf  $\pi_n(X, *)$  verträglich ist.

**Aufgabe 1.4.** Warum tauchen Co-Gruppen in keiner Algebra-Vorlesung auf ?

Information zum Übungsbetrieb auf der Rückseite.

---

\*Abgabe: Montag 17.10.2011.

<http://wwwmath.uni-muenster.de/u/ausoni/topologie3-WS11-12.html>

## Information zum Übungsbetrieb

Die Übungen finden ab der ersten Semesterwoche statt. Wir raten Ihnen, die Übungen immer zu besuchen, dort werden die Übungsaufgaben besprochen und Fragen zur Vorlesung und zu den Übungen beantwortet.

Jeweils freitags ab 12 Uhr auf der Veranstaltungshomepage (siehe unten) liegt ein neues Blatt zum Herunterladen, das Sie innerhalb der darauf folgenden Woche bearbeiten sollen. Die Übungsblätter werden auch in gedruckter Form Freitags in der Vorlesung verteilt. Die Abgabe findet am Montag 10 Tagen später beim Tutor statt.

Es gibt für jedes Aufgabenblatt 20 Punkte, die sich gleichmäßig auf die Aufgaben verteilen. Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung sind

- mehr als die Hälfte der Übungen aus den Übungsblättern gelöst eingereicht zu haben, und dabei die Hälfte der möglichen Punkte zu erreichen,
- mindestens dreimal eine Übung an der Tafel vor der Übungsgruppe präsentiert zu haben.

Die Homepage der Veranstaltung, mit weiterer Information, finden Sie unter

<http://wwwmath.uni-muenster.de/u/ausoni/topologie3-WS11-12.html>

Fragen, Kommentare und Anregungen sind willkommen! Melden Sie sich einfach während der Vorlesung oder kommen Sie zur Sprechstunde (dienstags 13:30-15:00 Uhr, Büro 507). Wir können auch gerne einen anderen Termin in der Vorlesung oder per E-mail vereinbaren.

E-mail: [ausoni@uni-muenster.de](mailto:ausoni@uni-muenster.de), [f.hebestreit@uni-muenster.de](mailto:f.hebestreit@uni-muenster.de)

**Wir wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg im Studium !**