**Heinrich-Heine-Universität**
Marcus Zibrowius
Alexander Samokhin

**Sommersemester 2015**
05.05.2015

# Topologie I
# Blatt 5

---

### 15 | Halb so wild, Teil II

Seien $X$, $X_1$, $X_2$, $X_3$, ... und $Y$ Schwach-Hausdorff-Räume.

Eine beliebige Summe von Schwach-Hausdorff-Räumen ist ein Schwach-Hausdorff-Raum.

Für jeden abgeschlossenen Teilraum $A \subset X$ ist $X/A$ mit der üblichen Quotiententopologie ein Schwach-Hausdorff-Raum. Allgemeiner ist für jeden abgeschlossenen Teilraum $A \subset X$ das Pushout $X \sqcup_A Y$ entlang einer beliebigen stetigen Abbildung $A \to Y$ wieder ein Schwach-Hausdorff-Raum.

Sind $X_1 \hookrightarrow X_2 \hookrightarrow X_3 \hookrightarrow \cdots$ Inklusionen abgeschlossener Unterräume, so ist auch $\underset{\rightarrow}{\operatorname{colim}} X_i$ mit der üblichen Topologie wieder ein Schwach-Hausdorff-Raum.

### 16 | Identitätsfindung

In $k\mathcal{T}op$ oder $sHk\mathcal{T}op$ ist das Produkt

$$X \times_k Y \xrightarrow{p \times q} B \times_k C$$

zweier Identifizierungen $p\colon X \to B$ und $q\colon Y \to C$ wieder eine Identifizierung.

*Tipp: Betrachten Sie zunächst den Fall $Y = C$ und $q = \mathrm{id}$.*

Ab hier sind, soweit nicht explizit etwas anderes angegeben ist, alle topologischen Räume lokal kompakt erzeugte Schwach-Hausdorff-Räume, $\mathcal{T}op$ ist die Kategorie dieser Räume, und alle Konstruktionen wie Produkte, Quotienten usw. werden in dieser Kategorie gebildet.

### 17 | Nette Umgebung

Die Inklusion des Randes $S^1$ in die geschlossene Kreisscheibe $D^2$ ist ein Umgebungsdeformationsretrakt, aber kein Retrakt.

### 18 | Kleine Töpfe in die Großen

Die Komposition zweier Kofaserungen ist wieder eine Kofaserung.

---

Um den Korrekturservice zu nutzen, versehen Sie Ihre Lösungen mit Ihrem Namen, heften Sie sie zusammen und geben Sie sie in der nächsten Übung ab (Mittwoch, 13.05.2015, 16:30 Uhr in 25.22.00.72).