

## Übungen zur Graphentheorie II

### Blatt 5

**Aufgabe 1<sup>+</sup>:** (Fortsetzung von Übung 5 des vorherigen Arbeitsblattes) Zeige, dass  $\mathcal{E}_H/\mathcal{D}_H$  isomorph ist zur Gruppe  $\mathcal{C}_H$  der Rundflüsse auf  $G$  mit Werten in  $H$ .

*Hinweis:* Indirekt kann man dies zeigen durch einen Beweis, dass  $\mathcal{E}_H/\mathcal{D}_H$ , wie  $\mathcal{C}_H$ , direktes Produkt von so vielen Exemplaren von  $H$  ist wie  $T$  Sehnen hat. Schöner wäre ein direkter Beweis: finde einen Epimorphismus  $\mathcal{E}_H \rightarrow \mathcal{C}_H$  mit Kern  $\mathcal{D}_H$ .

**Aufgabe 2:** Zeige, dass jeder Multigraph  $G$  mit einem *Hamiltonkreis* (einem Kreis in  $G$ , der alle Ecken von  $G$  enthält) einen 4-Fluss hat.

**Aufgabe 3:** Zeige, dass  $\varphi(G) < \infty$  gilt für jeden brückenlosen Multigraphen  $G$ .

**Aufgabe 4:** In einem Graphen  $G$  gebe es  $m$  Spannbäume, so dass keine Kante von  $G$  in jedem dieser Spannbäume liegt. Zeige  $\varphi(G) \leq 2^m$ .

**Aufgabe 5\*:** Es sei  $G$  ein brückenloser zusammenhängender Graph mit  $n$  Ecken und  $m$  Kanten. Zeige dass  $\varphi(G) \leq m - n + 1$  ist.

**Aufgabe 6:** Finde eine Menge  $S$  für Satz 1.2.3, wenn  $G$  ein Wald ist.

\* Diese Aufgabe ist auch eine schriftliche Aufgabe.

Abgabe der schriftlichen Aufgabe(n) am 13. November 2015