



## 1. Übung zu Kombinatorik und Graphentheorie, SS 2014

### Aufgabe 1. (10 Punkte)

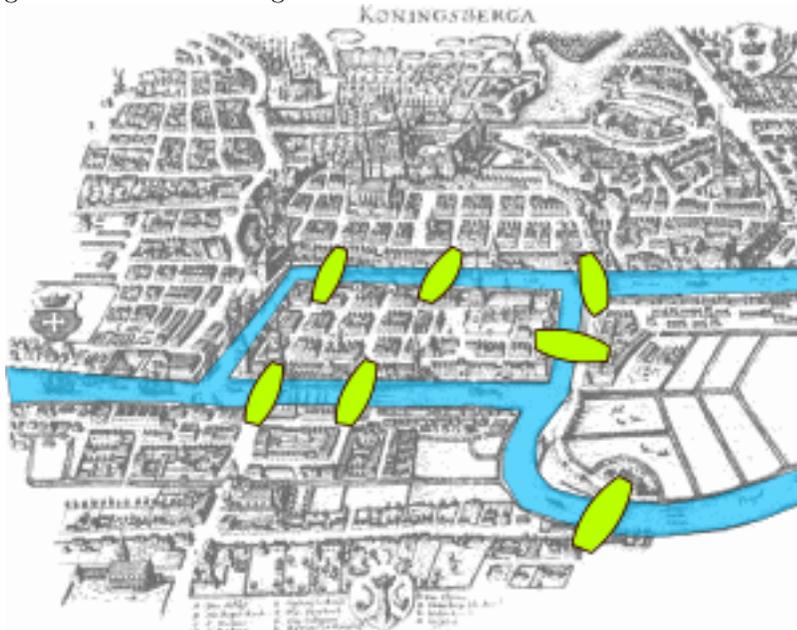
Beweisen Sie: Es gibt in München mindestens zwei Personen, die exakt dieselbe Anzahl von Haaren auf dem Kopf haben.

### Aufgabe 2. (10 Punkte) Königsberger Brückenproblem

In der Stadt Königsberg fließen der alte und der neue Pregel zusammen und umschließen eine Insel. Sieben Brücken führen über diese beiden Flüsse.

Gibt es einen Rundgang, bei dem man alle Brücken genau einmal überquert und zum Ausgangspunkt zurückkehrt?

Begründen Sie ihre Aussage!



**Aufgabe 3. (10 Punkte) Vierfarbenproblem**

Ist es möglich, die Länder einer jeden Landkarte mit höchstens vier verschiedenen Farben zu färben, sodass benachbarte Länder unterschiedlich gefärbt sind? Überprüfen Sie dies anhand der deutschen Bundesländer!



**Aufgabe 4. (10 Punkte)**

Es sei  $X$  die Potenzmenge von  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  versehen mit der Inklusion " $\subset$ ".

- (i) Bestimmen Sie die Höhe und die Weite von  $X$ .
- (ii) Wie lautet die minimale Zahl  $n$ , für die jede  $n$ -Teilmenge  $Y$  von  $X$  eine 3-Kette enthalten muss? Konstruieren Sie eine  $(n - 1)$ -Teilmenge  $Z$  von  $X$ , die keine 3-Kette enthält.

**Abgabe am 24.04.2014 vor der Vorlesung**