

## Aufgaben zu Riemannschen Flächen

14. Blatt – Übung am Montag, 06.02.2017

Auf dem Blatt sei immer  $X$  eine kompakte zusammenhängende Riemannsche Fläche.

**Aufgabe 47:** Für  $P \in X$  sei  $\mathbb{C}_P$  die Wolkenkratzergerabe wie in der Vorlesung betrachtet. Zeigen Sie, dass

$$\check{H}^1(X, \mathbb{C}_P) = 0$$

gilt.

**Aufgabe 48:**

Sei  $D$  ein Divisor auf  $X$ . Zeigen Sie:

- i) Die Garbe  $\mathcal{O}_D$  ist ein holomorphes Geradenbündel (vgl. Blatt 12).
- ii) <sup>1</sup> Genau dann ist  $\mathcal{O}_D \cong \mathcal{O}$  (als  $\mathcal{O}$ -Modulgarben), wenn  $D \sim 0$ .

**Aufgabe 49:** Sei nun speziell  $X = \mathbb{CP}^1$ . Zeigen Sie:

- i) Die Garben  $\mathcal{O}_{\mathbb{CP}^1}(n)$  aus Blatt 3 sind holomorphe Geradenbündel.
- ii) Für je zwei Punkte  $P, Q$  gilt  $P \sim Q$  als Divisoren.
- iii) Jeder Divisor ist bis auf Äquivalenz von der Form  $m \cdot \infty$  für ein  $m \in \mathbb{Z}$ .
- iv) Ist  $D$  ein beliebiger Divisor, dann existiert ein  $m \in \mathbb{Z}$ , so dass  $\mathcal{O}_D \cong \mathcal{O}_{\mathbb{CP}^1}(m)$ .

**Aufgabe 50:** Eine kompakte Riemannsche Fläche heißt *rational*, wenn es zwei verschiedene Punkte  $P \neq Q$  gibt, so dass  $P \sim Q$  als Divisoren. Zeigen Sie, dass  $X$  genau dann rational ist, wenn  $X \cong \mathbb{CP}^1$ .

---

<sup>1</sup>Expertenaufgabe: man muss sich vorher überlegen, was es für zwei  $\mathcal{O}$ -Modulgarben bedeutet, isomorph zu sein! Insbesondere hat man einen Isomorphismus  $\mathcal{O}_D(X) \cong \mathcal{O}(X)$  und damit ein  $f := \psi^{-1}(1) \in \mathcal{O}_D(X)$ , man hat aber auch die Restriktionen auf beliebige offene  $U \subset X$ .