

Aufgaben zu *Riemannsche Flächen* – WS 2025/26

14. Blatt

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

Aufgabe 46: Für $P \in X$ sei \mathbb{C}_P die Wolkenkratzergarbe wie in der Vorlesung betrachtet. Zeigen Sie, dass

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

gilt.

Aufgabe 47: Sei D ein Divisor auf X . Zeigen Sie:

- i) Die Garbe \mathcal{O}_D ist ein holomorphes Geradenbündel (vgl. Blatt 12).
- ii) $\mathcal{O}_D \cong \mathcal{O}$ (als \mathcal{O} -Modulgarben) $\Leftrightarrow D \sim 0^1$

Aufgabe 48: Zeigen Sie:

- i) Die Garben $\mathcal{O}_{\mathbb{CP}^1}(n)$ aus Blatt 3 sind holomorphe Geradenbündel.
- ii) Für je zwei Punkte $P, Q \in \mathbb{CP}^1$ 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 49: Eine kompakte Riemannsche Fläche X heißt *rational*, wenn es zwei verschiedene Punkte $P \neq Q$ in X gibt, so dass $P \sim Q$ als Divisoren. Zeigen Sie, dass X genau dann rational ist, wenn $X \cong \mathbb{CP}^1$.

¹Expertenaufgabe: 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 $U \subset X$.