



## 6. Übungsblatt

---

**Fragen zu den Aufgaben:** Uwe Motschmann, Raum A312, Tel.: 391-5186, u.motschmann@tu-bs.de

---

**Stichworte:** Riemantensor, Krümmungsgrößen

**14. Berechnung von Krümmungstensoren, Ricci-Tensoren, Krümmungsskalaren**

- (a) Bestimmen Sie die Christoffel-Symbole  $\Gamma_{jk}^i$ , den Riemannschen Krümmungstensor  $R_{jkl}^i$ , den Ricci-Tensor  $R_{ij}$  und den Krümmungsskalar  $R$  der Oberfläche einer Kugel mit dem Radius  $r = \text{const}$  (Benutzen Sie für die Indizes  $i, j, k, l$  direkt die Bezeichnungen  $\vartheta$  und  $\varphi$ ) und eines Zylinders mit dem Radius  $\rho = \text{const}$  (Benutzen Sie für die Indizes  $i, j, k, l$  direkt die Bezeichnungen  $\varphi$  und  $z$ ). Berechnen Sie die Christoffel-Symbole in beiden Fällen über die Geodätengleichung, wobei Sie als Lagrange-Funktion

$$L = \frac{1}{2} \left( \frac{ds}{d\lambda} \right)^2 \quad (1)$$

benutzen und  $ds^2$  aus der metrischen Fundamentalgleichung entnehmen. Prüfen Sie Ihre so berechneten Christoffel-Symbole anhand der Ergebnisse von Aufgabe 10.

- (b) Erläutern Sie den Unterschied der Krümmungen zwischen der Kugel und dem Zylinder.