



## 1. Übungsblatt

Abgabe: keine Abgabe, Besprechung: 28. April 2022

---

**Fragen zu den Aufgaben:** Simon Töpfer, Raum 3.317, Tel.: 391-5187, s.toepfer@tu-bs.de
 

---

## 1. Robertson-Walker-Metrik

Leiten Sie die Robertson-Walker-Metrik ab, indem Sie die Gleichungen (VIII.2) bis (VIII.32) im ART-Skript nachvollziehen.

## 2. Gekrümmte Flächen

Die Gauß'sche Krümmung einer im dreidimensionalen Raum eingebetteten Fläche der Form

$$\underline{x} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ f(x, y) \end{pmatrix}$$

ist durch

$$R = \frac{\partial_x^2 f \cdot \partial_y^2 f - (\partial_x \partial_y f)^2}{[1 + (\partial_x f)^2 + (\partial_y f)^2]^2}$$

definiert. Berechnen Sie die Gauß'sche Krümmung

- (a) einer Kugeloberfläche mit  $x^2 + y^2 + z^2 = r^2 = \text{const.}$
- (b) eines hyperbolischen Paraboloids (Sattelfläche) mit  $f(x, y) = x^2 - y^2$
- (c) eines Einheitshyperboloids mit  $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 1}$

Wie sehen die Gebiete mit konstanter Krümmung aus?