



**Fakultät für Mathematik und
Wirtschaftswissenschaften**
Institut für Analysis

Prof. Dr. Friedmar Schulz
friedmar.schulz@uni-ulm.de

Dipl.-Math. Jens Dittrich
jens.dittrich@uni-ulm.de

Seminar Kurven und Flächen - Die erste und zweite Fundamentalform einer Fläche

Allgemeine Hinweise:

- Die Vorlage stammt aus einem etwas älteren Buch. Verwenden Sie bitte die moderne deutsche Sprache. Verwenden Sie außerdem statt Frakturschrift fettgedruckte, große lateinische Buchstaben.
- Eine Hauptaufgabe ist es, die Definitionen und Sätze exakt zu formulieren und im Tafelbild zu notieren. Zu jeder Aussage oder Behauptung ist ein Beweis zu geben bzw. vorzubereiten. (Schema: Definition - Satz - Beweis)
- Ihre Vortragszeit beträgt 80 Minuten, konzentrieren Sie sich dabei besonders auf die unten notierten Aufgaben und Fragen. Geben Sie ein vollständiges Tafelbild an. Fertigen Sie möglichst viele Skizzen der Beweisideen an.

Aufgaben und Fragen:

- Definieren Sie die Begriffe "kovarianter Tensor" und "Komponente eines kovarianten Tensors".
- Definieren Sie die erste und zweite Fundamentalform. Geben Sie geometrische Interpretationen für diese abstrakten Größen. Rechtfertigen Sie dazu den Begriff "Wegelement".
- Bestimmen Sie die erste und zweite Fundamentalform der Fläche F in der Parameterdarstellung

$$\mathbf{X} = \mathbf{X}(u, v) = \frac{1}{v} \left(\cos u, -\sin u, \int_1^v \operatorname{arcosh} \tau \, d\tau \right), \quad u \in \mathbb{R}, v > 1.$$

Skizzieren Sie diese Fläche.

Literatur:

- Wilhelm Blaschke, Kurt Leichtweiß, Elementare Differentialgeometrie, Springer-Verlag (1973), §41 und §42.