

# Elementare Differentialgeometrie (3+1 SWS), H.-Ch. Grunau

## Die Welt ist eine Scheibe, oder ...??

- Wie beschreibt man Kurven und Flächen im Raum?  
Z.B. durch Parametrisierungen, vgl. Analysis II / III.
- Kurventheorie: Bogenlänge, Krümmung, Torsion als charakteristische Invarianten.
- Globales über ebene geschlossene Kurven:  
Gesamtkrümmung vs. Umlaufzahl.

- Flächentheorie: Tangentialraum, Metrik, Krümmungsbegriffe, Minimalflächen.
- Innere Geometrie: Welche geometrischen Objekte können allein aus Kenntnis der Metrik bestimmt werden, ohne Kenntnis des umgebenden Raumes?
- Kovariante Ableitung von Tangentialvektorfeldern.  
**Der Satz von Schwarz gilt nicht mehr!!**  
Krümmungstensor, Theorema egregium von Gauß.
- Es gibt keine längen- (und winkel-) treuen “flachen” Karten der Erde.

Ausblick, bei Bedarf:

## Vertiefte Differentialgeometrie (Wintersemester, 4+2 SWS):

- Innere bzw. Riemannsche Geometrie.
- Paralleltransport, Geodätische, Exponentialabbildung.
- Sphärische und hyperbolische Trigonometrie.
- Globale Elemente:
  - Satz von Gauß.
  - Triangulierungen, Euler-Charakteristik.
  - Gesamtkrümmung einer kompakten unberandeten (“geschlossenen”) Fläche ist topologische Invariante! Satz von Gauß-Bonnet.

# Organisatorisches

- Teil I ist gleichermaßen für die Lehramtsstudiengänge wie für den Bachelorstudiengang Mathematik geeignet.
- Nach Abschluss der elementaren Differentialgeometrie können Bachelorarbeiten in den genannten Studiengängen ausgegeben werden.
- Vertiefte Differentialgeometrie:  
Primär für Hauptfachstudierende der Mathematik geeignet. Je nach Bedarf auf Bachelor- oder Masterniveau.