

Aufgabenblatt 4

Aufgabe 1

Zeigen Sie, dass sich die kovariante Ableitung eines kontravarianten Tensors 1. Stufe

$$\nabla_k T^i = \frac{\partial T^i}{\partial x^k} + \Gamma_{tk}^i T^t$$

wie ein (1,1)-Tensor (1-fach kovarianter/1-fach kontravarianter Tensor) transformiert.

Aufgabe 2

Zeigen Sie, dass die Ableitung eines Tensors 1. Stufe T^i entlang einer Kurve $\gamma : x^i = x^i(t)$ mit dem Kurvenparameter t

$$\frac{\delta T^i}{\delta t} = \frac{dT^i}{dt} + \Gamma_{rs}^i T^r \frac{dx^s}{dt}$$

gegeben ist als die Überschiebung der kovarianten Ableitung $\nabla_j T^i$ mit dem Tangentenvektor $\frac{dx^j}{dt}$.