

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

v

Abhängigkeit der Abschnitte voneinander	viii
1 Mannigfaltigkeiten	1
1.1 Untermannigfaltigkeiten des euklidischen Raums	1
1.2 Glatte Mannigfaltigkeiten	5
1.3 Erste Beschreibung des Tangentialbundels: via Karten	12
1.4 Zweite Beschreibung des Tangentialbundels: Derivationen	16
1.5 Dritte Beschreibung des Tangentialbundels: Flüsse	22
1.6 Lie-Gruppen	26
2 Vektorbündel und Tensoren	35
2.1 Vektorbündel	35
2.2 Tensoren	40
2.3 Äußere Algebra	46
2.4 De Rham-Kohomologie	52
2.5 Integration	55
3 Riemannsche Mannigfaltigkeiten	61
3.1 Riemannsche Metriken	61
3.2 Zusammenhänge und Krümmungen	70
3.3 Der Levi-Civita-Zusammenhang	76
3.4 Krümmung einer Riemannschen Mannigfaltigkeit	82
4 Der Satz von Poincaré-Hopf	87
4.1 Die Mathai-Quillen-Thom-Form	87
4.2 Die Eulerklasse	90
5 Geodätische	97
5.1 Immersionen	97
5.2 Geodätische Normalkoordinaten	103
5.3 Der Satz von Hopf-Rinow	118

6 Homogene Räume	123
6.1 Der hyperbolische Raum	123
6.2 Der Satz von Cartan und Räume konstanter Krümmung	129
6.3 Riemannsche Submersionen	131
6.4 Quotienten	140
6.5 Diskrete Fasern	145
6.6 Linksinvariante Metriken auf Lie-Gruppen	149
6.7 Homogene Räume	151
6.8 Biinvariante Metriken auf Lie-Gruppen	164
7 Symmetrische Räume	169
7.1 Definitionen	169
7.2 Der Satz von Cartan-Ambrose-Hicks	173
7.3 Symmetrische Räume und Gruppeninvolutionen	176
7.4 Kompakter und nicht-kompakter Typ	184
7.5 Isotropie-irreduzible Räume	187
8 Allgemeine Relativitätstheorie	191
8.1 Konstante Lichtgeschwindigkeit	192
8.2 Die Lorentz-Gruppe	197
8.3 Adjungierte von Zusammenhängen	199
8.4 Herleitung der Hilbert-Wirkung	202
8.5 Freie Teilchen	206
8.6 Der Spannungs-Energie-Tensor	208
8.7 Elektromagnetismus	212
A Lösungen zu ausgewählten Übungsaufgaben	217
Literaturverzeichnis	231
Index	235