

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Der Satz von Beckman und Quarles

1.1	Formulierung des Satzes . . . . .	15
1.2	Elementare Hilfsbetrachtungen . . . . .	16
1.3	Eine Kennzeichnung kongruenter Abbildungen . . . . .	21
1.4	Beweis des Satzes von Beckman und Quarles . . . . .	25
1.5	Eine Verallgemeinerung . . . . .	27
1.6	Der Fall unendlicher Dimension . . . . .	28

## 2 Isometrien

2.1	Begriff des Abstandsraumes . . . . .	33
2.2	Reelle normierte Vektorräume . . . . .	36
2.3	Satz von Ulam und Mazur . . . . .	44
2.4	Ein Beispiel . . . . .	46
2.5	Eine Verallgemeinerung im strikt konvexen Falle . . . . .	48
2.6	Ein Abstandsraum im Ringfall und seine Isometrien . . . . .	55
2.7	Hyperbolische Bewegungen . . . . .	63
2.8	Elliptische Bewegungen . . . . .	70
2.9	Sphärische Bewegungen . . . . .	78
2.10	Mittelsenkrechten . . . . .	82

### **3 Kollineationen, Kugelverwandtschaften**

3.1	Begriff des Blockraumes . . . . .	85
3.2	Satz von Schaeffer . . . . .	87
3.3	Kollineationen . . . . .	104
3.4	Dilatationen . . . . .	115
3.5	Kugelverwandtschaften beliebiger Signatur . . . . .	121
3.6	Satz von Liouville für beliebige Signatur . . . . .	138
3.7	Cremonasche Geometrien . . . . .	151

### **4 Laguerre- und Lietransformationen**

4.1	Speere und Zykel . . . . .	157
4.2	Zyklographisches Modell . . . . .	160
4.3	Blaschke-Grünwald-Modell, Parallelität . . . . .	163
4.4	Potenz, Tangentialdistanz . . . . .	166
4.5	Büschel, Bündel . . . . .	173
4.6	Der Fundamentalsatz der Laguerregeometrie . . . . .	177
4.7	Kerne, Spiegelungen, Hyperzykel . . . . .	181
4.8	Liezykel, Liequadrk . . . . .	189
4.9	Der Fundamentalsatz der Liegeometrie . . . . .	193
4.10	Minkowskische Kugelgeometrie . . . . .	196

### **5 Plückertransformationen**

5.1	Begriff des Plückertraumes . . . . .	199
5.2	Satz von June Lester . . . . .	200
5.3	Der Fall $k = 0$ . . . . .	205
5.4	Plückerquadrk . . . . .	208
5.5	Geraden-Kugel-Abbildung von Lie . . . . .	211
5.6	Orthogonalitätstreue Permutationen . . . . .	212

## 6 Lorentztransformationen

6.1	Lorentz–Minkowski–Abstand . . . . .	217
6.2	Polaritäten und Lorentztransformationen . . . . .	220
6.3	Kausalautomorphismen, Orthochronie . . . . .	222
6.4	Lichtkegel, Lichtgeraden . . . . .	226
6.5	Ereignisse als Laguerrezykel . . . . .	231
6.6	Satz von A.D. Alexandrov . . . . .	233
6.7	Kennzeichnung der Kausalautomorphismen . . . . .	235
6.8	Ein Gegenbeispiel im ebenen Falle . . . . .	236
6.9	Kennzeichnungen im ebenen Falle . . . . .	239
6.10	Herglotz–Brill–Matrizen . . . . .	246
6.11	Lorentzboosts, Relativistische Addition . . . . .	251
6.12	Eigenzeit, Ruhlänge . . . . .	257
6.13	Invarianz einer Eigenzeit . . . . .	262
6.14	Invarianz einer Ruhlänge . . . . .	276
6.15	Der ebene Körperfall . . . . .	289
6.16	De Sitter–Welt, Einsteinsche Zylinderwelt . . . . .	301
	Literaturverzeichnis . . . . .	305
	Symbolverzeichnis . . . . .	314
	Sachverzeichnis . . . . .	317