

# Inhaltsverzeichnis

<b>Mengentheoretische Topologie</b>	<b>7</b>
1 Topologische Räume, Grundbegriffe . . . . .	7
<i>Umgebungen</i> . . . . .	11
<i>Aufgaben</i> . . . . .	21
2 Basis einer Topologie . . . . .	23
<i>Umgebungsbasen</i> . . . . .	27
<i>Überdeckungen</i> . . . . .	31
<i>Aufgaben</i> . . . . .	34
3 Stetige Abbildungen . . . . .	37
<i>Einige Bemerkungen zu metrischen Räumen</i> . . . . .	43
<i>Aufgaben</i> . . . . .	48
4 Induzierte Topologie, Produktraum . . . . .	51
<i>Zusammensetzen der Inklusion <math>i</math> mit weiteren Abbildungen</i> . . . . .	55
<i>Retraktion</i> . . . . .	56
<i>Der Produktraum</i> . . . . .	57
<i>Die Produkttopologie (von Tychonoff)</i> . . . . .	59
<i>Sätze über Stetigkeit</i> . . . . .	63
<i>Cartesisches Produkt von Abbildungen</i> . . . . .	64
<i>Aufgaben</i> . . . . .	67
5 Quotiententopologie, Identifizierungstopologie, Zusammenkleben von Räumen . . . . .	69
<i>Aufgaben</i> . . . . .	80
6 Zusammenhängende Räume . . . . .	83
<i>Vererbung auf Produkträume</i> . . . . .	92
<i>Die Zusammenhangskomponente</i> . . . . .	94
<i>Aufgaben</i> . . . . .	102
7 Homotopie . . . . .	105
<i>Homotope Räume</i> . . . . .	108
<i>Homotopie und Retraktion</i> . . . . .	109

---

	<i>Deformation und Kontraktion</i> . . . . .	110
	<i>Homotopieeigenschaften</i> . . . . .	112
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	115
8	Trennungseigenschaften . . . . .	117
	<i>Reguläre und normale Räume</i> . . . . .	123
	<i>Urysohns Lemma</i> . . . . .	128
	<i>Lindelöf-Räume</i> . . . . .	130
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	134
9	Kompakte Räume . . . . .	137
	<i>Kompakte Hausdorffräume</i> . . . . .	144
	<i>Anwendungen für den <math>\mathbb{R}^n</math></i> . . . . .	148
	<i>Zusammenhangsverhältnisse in kompakten Räumen</i> . . . . .	150
	<i>Alexandroffsche Kompaktifizierung</i> . . . . .	155
	<i>Zusammenhänge mit der Differentialrechnung</i> . . . . .	156
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	157
10	Überlagerungsräume . . . . .	159
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	168
11	Funktionsräume reellwertiger Funktionen, der Satz von Stone–Weierstraß . . . . .	169
	<i>Fortsetzung stetiger reellwertiger Funktionen</i> . . . . .	183
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	187
12	Vollständige metrische Räume; Bairesche Räume . . . . .	189
	<i>Anwendungen des Baireschen Satzes</i> . . . . .	196
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	201
13	Einiges zu Filtern . . . . .	203
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	210

---

<b>Algebraische Topologie</b>	<b>211</b>
14 Homotopie . . . . .	211
<i>Aufgaben</i> . . . . .	222
15 Fundamentalgruppen und <i>CW</i> -Komplexe . . . . .	223
<i>Simplizialkomplexe und CW-Komplexe</i> . . . . .	230
<i>Aufgaben</i> . . . . .	245
16 Überlagerungen und die Fundamentalgruppen von $S^1$ . . . . .	247
<i>Der Satz von Seifert–van Kampen</i> . . . . .	252
<i>Aufgaben</i> . . . . .	266
17 Homologiegruppen — Algebraische Vorbereitungen . . . . .	269
<i>Kategorien und Funktoren</i> . . . . .	269
<i>Abelsche Gruppen</i> . . . . .	271
<i>Exakte Sequenzen</i> . . . . .	277
<i>Aufgaben</i> . . . . .	285
18 Singuläre Kettenkomplexe/ Homologiegruppen eines topologischen Raumes . . . . .	287
<i>Aufgaben</i> . . . . .	300
19 Homologie von Raumpaaren . . . . .	301
<i>Reduzierte Homologiegruppen</i> . . . . .	314
<i>Aufgaben</i> . . . . .	316
20 Der Homotopie- und der Ausschneidungssatz . . . . .	317
<i>Unterteilung von Simplizes</i> . . . . .	328
<i>Aufgaben</i> . . . . .	341
21 Beziehung zwischen $\Pi_1$ und $H_1$ . . . . .	345
<i>Aufgaben</i> . . . . .	354
22 Die Mayer–Vietoris Sequenz und die Separationssätze . . . . .	355
<i>Aufgaben</i> . . . . .	367

23	Homologiegruppen von Simplicialkomplexen . . . . .	369
	<i>Vergleich von singulären und simplizialen Homologiegruppen</i> . . . . .	378
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	382
24	Homologie von Zellenkomplexen und die Euler–Poincaré–Charakteristik . . . . .	383
	<i>Der Zellenkettenkomplex</i> . . . . .	390
	<i>Homologie des Zellenkomplexes</i> . . . . .	398
	<i>Die Euler–Poincaré–Charakteristik</i> . . . . .	406
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	414
25	Kantenwege Beschreibungen von Gruppen . . . . .	417
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	434
26	Universelle Überlagerungen und Anwendungen . . . . .	437
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	452
27	Kohomologietheorie . . . . .	453
	<i>Kohomologiegruppen von Kettenkomplexen</i> . . . . .	453
	<i>Universelles Koeffiziententheorem</i> . . . . .	459
	<i>Kohomologiegruppen von Räumen</i> . . . . .	467
	<i>Der Poincarésche Dualitätssatz</i> . . . . .	470
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	473
28	Höhere Homotopiegruppen . . . . .	475
	<i>Definition und erste Eigenschaften</i> . . . . .	475
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	488
29	Faserräume . . . . .	491
	<i>Aufgaben</i> . . . . .	509
	<b>Symbolverzeichnis</b> . . . . .	<b>511</b>
	Sütterlin . . . . .	515
	<b>Index</b> . . . . .	<b>517</b>
	<b>Literatur</b> . . . . .	<b>527</b>