

E I N L E I T U N G	1
Kapitel I G R U N D L A G E N	
§ 1 <u>Mengenalgebra</u>	
1. Mengen	4
2. Abbildungen	5
3. Mengenpaare und Mengentripel	9
4. Diagramme	10
§ 2 <u>Gruppenalgebra</u>	
1. Gruppen, Homomorphismen	11
2. Exakte Folgen, Fünferlemma	14
3. Ergänzbarkeit von Diagrammen, Isomorphiesätze	17
4. Direkte Summen	20
5. Freie Gruppen, Torsionsgruppen, endlich erzeugte Gruppen	22
§ 3 <u>Topologie</u>	
1. Abgeschlossene Mengen (Hüllenoperator)	25
2. Offene Mengen	27
3. Stetige Abbildungen, Unterräume, Quotienten- räume, kartesisches Produkt	28
4. Trennungsassiome, Zusammenhang	35
5. Kompaktheit	38
6. Spezielle und Metrische Räume ( $\mathbb{R}^n$ , $\mathbb{E}^n$ , $S^q$ , $\Delta_n$ )	40

Kapitel II H O M O L O G I E V O N K E T T E N K O M -  
P L E X E N U N D T O P O L O G I S C H E N  
R Ä U M E N

§ 4 Die absoluten singulären Homologiegruppen

1. Singuläre Simplizes, der singuläre Komplex 45
2. Homologiegruppen 46

§ 5 Kettenkomplexe

1. Kettenkomplexe, Homologie, Kettenabbildungen 51
2. Die exakte Homologiesequenz für Kettenkomplexe 56

§ 6 Die relativen singulären Homologiegruppen

1. Definitionen, induzierte Abbildungen 62
2. Die exakte Homologiesequenz 64
3. Die Homologiegruppen von  $(I, I)$  65

Kapitel III H O M O T O P I E U N D H O M O L O G I E

§ 7 Homotopie und Homologie

1. Homotopie 68
2. Kettenhomotopie 69
3. Homotopie, Kettenhomotopie, Homologie 71
4. Homotopieäquivalenz 74

Kapitel IV A U S S C H N E I D U N G (E X C I S I O N)

§ 8 Unterteilung von Simplizes

1. Der lineare Komplex  $SLX$  einer konvexen Menge 78
2. Unterteilung von linearen Simplizes 79
3. Unterteilung von singulären Simplizes 82
4. Durchmessererringerung bei Unterteilung 83
5. Die LEBESGUE'sche Zahl 84

## § 9 Ausschneidung (Excision)

1. Homologie bezüglich einer Überdeckung 85
2. Der Ausschneidungssatz 87

## Kapitel V DIE AXIOME VON

### EILENBERG - STEENROD

## § 10 Die Axiome und der Direkte-Summen-Satz

1. Die wesentlichen Sätze über singuläre Homologiegruppen 89
2. Die Eilenberg-Steenrod-Axiome 90
3. Der Direkte-Summen-Satz 92

## Kapitel VI DIE HOMOLOGIEGRUPPEN

### DER SPHÄREN

## § 11 Homologiegruppen von Sphären

1. Topologische Vorbereitungen 95
2. Hilfssätze 95
3. Die Homologiegruppen der Sphären 97
4. Die Homologiegruppen von  $(E^n, S^{n-1})$  97
5. Zusammenfassung 98

## Kapitel VII ANWENDUNGEN I

## § 12 Anwendungen auf Sphären

1. Der BROUWER'sche Fixpunktsatz 99
2. Für  $n \neq m$  ist  $\mathbb{R}^n \not\cong \mathbb{R}^m$  100
3. Lokaleuklidische Räume 101

## § 13 Ordnung von Abbildungen

1. Der Abbildungsgrad 102
2. Die Ordnung einer Abbildung 103
3. Der KRONNECKER'sche Existenzsatz 104

# Kapitel VIII Z E L L E N K O M P L E X E (endliche)

## § 14 Homologie von Zellenkomplexen

1. Definitionen und topologische Eigenschaften 105
2.  $H_q(X^q, X^{q-1})$  108
3. Der von den Zellen erzeugte Kettenkomplex 112
4. Ergänzende Bemerkungen 116

## § 15 Beispiele und Anwendungen

1. Endlich erzeugte Kettenkomplexe 118
2. Die EULER'sche Charakteristik 119
3. Flächen vom Geschlecht  $p$  121
4. Projektive Räume 125

# Kapitel IX S I M P L I Z I A L E K O M P L E X E

(endliche)

## § 16 Homologie von simplizialen Komplexen

1. Simplizes, simpliziale Komplexe 133
2. Der triangulierte Komplex  $STX$  135
3. Erzeugende von  $H_n(\Delta_n, d\Delta_n)$  und  $H_n(\mathbb{R}^n, \mathbb{R}^n - 0)$  137
4. Isomorphiesatz 141
5. Triangulierbare Räume 143

# Kapitel X A N W E N D U N G E N II

## § 17 Anwendungen auf Sphärenabbildungen

1. Die antipodische Abbildung  $S^n \rightarrow S^n$  145
2. Abbildungen ohne Fixpunkt 147
3. Stetige Vektorfelder auf Sphären 148

# L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

149