

# THEORIE DER ENDLICHEN UND UNENDLICHEN GRAPHEN

KOMBINATORISCHE TOPOLOGIE DER STRECKENKOMPLEXE

VON

DÉNES KÖNIG

A. O. PROFESSOR AN DER KGL. UNG. JOSEFS-UNIVERSITÄT FÜR TECHNISCHE  
UND WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN IN BUDAPEST

MIT 107 FIGUREN



LEIPZIG 1936

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H.

# Inhaltsverzeichnis.

## I. Kapitel.

### Die Grundlagen.

	Seite
§ 1. Die ersten Grundbegriffe . . . . .	1
§ 2. Kantenfolgen . . . . .	6
§ 3. Zusammenhängende Graphen . . . . .	10
§ 4. Zusammenhängende Bestandteile . . . . .	13
§ 5. Weitere Folgerungen . . . . .	15

## II. Kapitel.

### Eulersche und Hamiltonsche Linien.

§ 1. Die Eulerschen und verwandte Sätze . . . . .	19
§ 2. Das Brücken- und Dominoproblem . . . . .	24
§ 3. Hamiltonsche Linien . . . . .	26
§ 4. Übertragung auf gerichtete Graphen . . . . .	29
§ 5. Übertragung auf unendliche Graphen . . . . .	31

## III. Kapitel.

### Das Labyrinthproblem.

§ 1. Formulierung des Problems. Die Lösung von Wiener . . . . .	35
§ 2. Die Lösung von Trémaux . . . . .	37
§ 3. Die Lösung von Tarry . . . . .	41
§ 4. Zusammenhang zwischen der Trémauxschen und Tarryschen Lösung . . . . .	43
§ 5. Umgekehrte Wanderungen . . . . .	45

## IV. Kapitel.

### Kreislose Graphen.

§ 1. Bäume . . . . .	47
§ 2. Bäume als Teilgraphen. Zusammenhangszahl . . . . .	52
§ 3. Gerüst und Fundamentalsystem . . . . .	56

## V. Kapitel.

### Zentren der Bäume.

§ 1. Zentrum und Achse der linearen Ausdehnung . . . . .	63
§ 2. Charakteristische Eigenschaften des Zentrums und der Achse . . . . .	66
§ 3. Äste der Bäume. Höhe der Knotenpunkte . . . . .	70

	Seite
§ 4. Massenzentrum und Massenachse . . . . .	73
§ 5. Zusammenhang mit gewissen Anzahlbestimmungen. Anwendung in der Chemie. . . . .	75

### VI. Kapitel.

#### Spezielle Untersuchungen über unendliche Graphen.

§ 1. Graphen endlichen Grades . . . . .	79
§ 2. Das Unendlichkeitslemma . . . . .	81
§ 3. Der verschärfte Äquivalenzsatz . . . . .	85

### VII. Kapitel.

#### Basisprobleme für gerichtete Graphen.

§ 1. Die Punktbasis . . . . .	88
§ 2. Die Kantenbasis. Der reduzierte Graph . . . . .	92
§ 3. Reduktion des Problems der Kantenbasis. . . . .	97
§ 4. Existenz einer Kantenbasis. Minimale Kantenbasen . . . . .	100

### VIII. Kapitel.

#### Verschiedene Anwendungen der gerichteten Graphen.

(Logik. — Theorie der Spiele. — Gruppentheorie.)

§ 1. Axiomatik . . . . .	105
§ 2. Binäre Relative . . . . .	107
§ 3. Solo-Spiele . . . . .	109
§ 4. Spiele zu zweit . . . . .	112
§ 5. Die Cayleyschen Gruppen-Diagramme . . . . .	117

### IX. Kapitel.

#### Zyklen und Büschel und die entsprechenden linearen Formen.

§ 1. Lineare Formen . . . . .	121
§ 2. Die Zyklenformen. . . . .	122
§ 3. Basis der Zyklenformen . . . . .	125
§ 4. Die Büschelformen . . . . .	128
§ 5. Basis der Büschelformen . . . . .	132
§ 6. Gleichzeitige Betrachtung der Zyklenformen und der Büschelformen	135
§ 7. Anwendung in der Elektrizitätslehre . . . . .	139
§ 8. Matrizen . . . . .	141

### X. Kapitel.

#### Komposition der Kreise und der Büschel.

§ 1. Komposition der Graphen . . . . .	144
§ 2. Komposition von Kreisen . . . . .	145
§ 3. Komposition von Büscheln. . . . .	149
§ 4. Lineare Formen mod. 2 . . . . .	154

XI. Kapitel.

**Faktorenzerlegung regulärer endlicher Graphen.**

	Seite
§ 1. Faktoren der regulären Graphen . . . . .	155
§ 2. Graphen geraden Grades. . . . .	159
§ 3. Primitivität der Graphen . . . . .	165
§ 4. Paare Graphen . . . . .	170
§ 5. Anwendungen . . . . .	175

XII. Kapitel.

**Faktorenzerlegung regulärer endlicher Graphen dritten Grades.**

§ 1. Brücken und Blätter . . . . .	179
§ 2. Spalten einer Kante. Der Frinksche Satz . . . . .	182
§ 3. Der Petersensche Satz . . . . .	186
§ 4. Ergänzungen zum Petersenschen Satz . . . . .	193
§ 5. Zusammenhang mit der relativen Graphentheorie. — Der Vierfarbensatz	196

XIII. Kapitel.

**Faktorenzerlegung regulärer unendlicher Graphen.**

§ 1. Graphen endlichen geraden Grades . . . . .	203
§ 2. Anwendungen . . . . .	206
§ 3. Primitivität der Graphen endlichen Grades . . . . .	209
§ 4. Paare Graphen endlichen Grades . . . . .	211
§ 5. Mengentheoretische Formulierungen . . . . .	214
§ 6. Graphen unendlichen Grades . . . . .	220

XIV. Kapitel.

**Trennende Knotenpunkte und Knotenpunktmengen.**

§ 1. Artikulationen und Glieder . . . . .	224
§ 2. Trennende Punktmengen, insbesondere für paare Graphen . . . . .	231
§ 3. Anwendungen auf Matrizen und Determinanten . . . . .	237
§ 4. Der Mengersche Satz. . . . .	244
<b>Bibliographie . . . . .</b>	<b>249</b>
<b>Liste der Fachausdrücke . . . . .</b>	<b>255</b>
<b>Namenregister . . . . .</b>	<b>257</b>