

Inhaltsverzeichnis

0. Vorwort	1
Didaktisches Diagramm	3
1. Vektorraumbegriff	
1.1 Vorbemerkungen	4
1.2 Einführungsbeispiele	5
1.3 Die geometrische S-Multiplikation	9
1.4 Abstraktion der Beispiele zum Vektorraum	12
1.5 Erzeugendensystem, lineare (Un-)Abhängigkeit, Basis	13
1.6 Basis- und Koordinatentransformation	15
1.7 Beispiel zur Basis- und Koordinatentransformation	18
1.8 Untervektorräume	21
2. Lineare Gleichungssysteme	
2.1 Vorbemerkungen	22
2.2 Probleme bei linearen Gleichungssystemen	23
2.3 Einführung der linearen Gleichungssysteme	23
2.4 Äquivalenzumformungen	24
2.5 Gauß'scher Algorithmus	24
2.6 Angabe der Lösungsmenge	26
2.7 Struktur der Lösungsmenge	28
2.8 Der Rangbegriff	29
2.9 LGS und lineare Abbildungen	30
2.10 Praktisches Aufgabenstellen	30
3. Affiner Punktraum	
3.1 Grundgedanken	32
3.2 Didaktischer Weg zum affinen Punktraum	33
3.3 Abstraktion des Anschauungsraumes zum affinen Punktraum	34
3.4 Folgerungen	35
3.5 Ortsvektor	38
3.6 Affine Koordinaten	40
3.7 Affine Koordinatentransformation	41
3.8 Affine Unterräume	42
3.9 Anwendungen, Teilverhältnis	47
4. Skalarprodukt und Euklidischer Vektorraum	
4.1 Vorbemerkungen	50
4.2 Didaktischer Weg zum Skalarprodukt	51
4.3 Einführungsbeispiele	52
4.4 Ein geometrischer Weg zum Skalarprodukt	56
4.5 Abstraktion zum Skalarprodukt im Vektorraum	60
4.6 Koordinatendarstellung und Basiswechsel	60
4.7 Euklidischer Vektorraum	62
4.8 Orthogonalität	67
4.9 Zahlenbeispiele zur Orthonormalisierung	71
4.10 Winkelmessung	73

5. Euklidischer Punktraum

5.1	Grundbegriffe	80
5.2	Abstand zweier Punkte	81
5.3	Winkel zweier Geraden	82
5.4	Längen- und Winkelberechnung in schiefwinkligen Koordinaten	83
5.5	Kartesische Koordinaten	84
5.6	Orthogonalität und Lote	85
5.7	Sätze der euklidischen Geometrie. Kreis und Kugel	89

6. Lineare Abbildungen

6.1	Historische Bemerkungen	90
6.2	Einführung der linearen Abbildungen	92
6.3	Einführungsbeispiele	93
	Definition und Beispiele von linearen Abbildungen	95
6.4	Existenz- und Eindeigkeitssatz	96
6.5	Grundeigenschaften linearer Abbildungen (Aufgabenmaterial)	98
6.6	Koordinatendarstellung linearer Abbildungen	101
6.7	Produkte linearer Abbildungen	104
6.8	Gruppen regulärer linearer Selbstabbildungen	108
6.9	Beispiele für Untergruppen von $GL(2, \mathbb{R})$	110
6.10	Eigenwerttheorie für $n=2$	114
6.11	Normalformen der linearen Selbstabbildungen ($n=2$)	118
6.12	Zusatzbemerkungen	121

7. Affine Abbildungen

7.1	Vorbemerkungen	124
7.2	Definition der affinen Abbildungen	125
7.3	Einführung affiner Abbildungen, Existenz- und Eindeigkeitssatz	127
7.4	Grundeigenschaften affiner Abbildungen	130
7.5	Koordinatendarstellung affiner Abbildungen	133
7.6	Produkte affiner Abbildungen	136
7.7	Äquivalenz der beiden Definitionen einer affinen Abbildung	137
7.8	Normalformen der affinen Selbstabbildungen für $n=2$	138
7.9	Zusammenfassung und Klassifikation nach Fixelementen	151
	Tabellarische Übersicht über alle affinen Selbstabbildungen für $n=2$	152
7.10	Untergruppen affiner Selbstabbildungen	153

8. Ähnlichkeiten und Bewegungen

8.1	Vorbemerkungen	154
8.2	Definition und Eigenschaften von Isometrien eines euklidischen Vektorraumes	155
8.3	Koordinatendarstellungen der Isometrien im V^2	157
8.4	Normalformen der Isometrien für $n=2$	160
8.5	Definition von Ähnlichkeiten und Bewegungen	163
8.6	Koordinatendarstellung von Ähnlichkeiten und Bewegungen	165
8.7	Normalformen von Bewegungen	165
8.8	Normalformen von Ähnlichkeiten	166
	Tabellarische Übersicht über alle kongruenten Selbstabbildungen für $n=2$	167
	Tabellarische Übersicht über alle ähnlichen Selbstabbildungen für $n=2$	168
8.9	Das Erlanger Programm	169

Literaturverzeichnis	170
----------------------	-----

Stichwortverzeichnis	171
----------------------	-----