

Inhaltsverzeichnis

1	Vektorräume und Vektoren	1
1.1	Der allgemeine Fall eines reellen Vektorraums	1
1.2	Der endlichdimensionale reelle Vektorraum	6
1.2.1	Definition des n -dimensionalen reellen Vektorraums	6
1.2.2	Linearkombination	12
1.2.3	Basis des n -dimensionalen reellen Vektorraums	16
1.2.4	Skalarprodukt und Orthogonalität	18
1.2.5	Der Betrag (Länge) eines Vektors	23
1.2.6	Winkel	26
1.2.7	Orthonormalbasis	27
1.2.8	Orts- und Verbindungsvektoren	29
1.3	Vektoren in der Ebene	30
1.4	Aufgaben zu Kapitel 1	34

2	Geraden und Kreise in der Ebene	54
2.1	Geraden in der Ebene	55
2.1.1	Parameterform einer Geraden	55
2.1.2	Koordinatenform einer Geraden	61
2.1.3	Zusammenhänge zwischen der Parameterform und der Koordinatenform einer Geraden	66
2.1.4	Die Hesse'sche Normalform einer Geraden	78
2.1.5	Weitere Eigenschaften von Geraden	82
2.2	Kreise in der Ebene	85
2.2.1	Vektor- und Koordinatengleichung	85
2.2.2	Tangente an einen Kreis	87
2.2.3	Polare	90
2.2.4	Schnitt von Kreisen	94
2.3	Aufgaben zu Kapitel 2	104
3	Geraden und Ebenen im dreidimensionalen Raum	136
3.1	Geraden im dreidimensionalen Raum	137
3.1.1	Parameterform einer Geraden	137
3.1.2	Der Schnitt von Geraden	141
3.2	Ebenen im dreidimensionalen Raum	146
3.2.1	Parameterform einer Ebene	146
3.2.2	Koordinatenform einer Ebene	150
3.2.3	Zusammenhänge zwischen der Parameterform und der Koordinatenform einer Ebene	156
3.2.4	Die Hesse'sche Normalform einer Ebene	160

3.2.5	Schnitt zweier Ebenen	164
3.3	Abstände im dreidimensionalen Raum	171
3.4	Aufgaben zu Kapitel 3	183
4	Matrizen	206
4.1	Definition und Eigenschaften	206
4.2	Inverse Matrizen	222
4.3	Determinanten	230
4.4	Anwendungen	234
4.4.1	Transformationen	234
4.4.2	Affine Abbildungen	243
4.5	Aufgaben zu Kapitel 4	258
5	Lineare Gleichungssysteme	322
5.1	Beispiel und Definition linearer Gleichungssysteme	322
5.2	Lösungskriterien für lineare Gleichungssysteme	324
5.3	Lösungsmöglichkeiten für lineare Gleichungssysteme	325
5.3.1	Der Gauß-Algorithmus	326
5.4	Spezielle Lösungsmethoden für den Fall $n = m$	332
5.4.1	Lösung mithilfe der inversen Matrix	332
5.4.2	Lösung mit der Cramer-Regel	334
5.5	Lineare Gleichungssysteme mit Parametern	336
5.6	Aufgaben zu Kapitel 5	339
Index		396