

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Theorie, Beispiele und Aufgaben	1
4 Kreise und Kugeln	5
4.1 Kreise in der Ebene	5
4.1.1 Vektor- und Koordinatengleichung eines Kreises	5
4.1.2 Drehungen von Punkten und Vektoren	14
4.1.3 Parametergleichungen eines Kreises	19
4.2 Kreise im Raum	29
4.3 Kugelgleichungen	40
4.4 Lagebeziehungen in der Ebene	46
4.4.1 Lagebeziehungen zwischen Kreis und Gerade	46
4.4.2 Pol und Polare eines Kreises	55
4.4.3 Lagebeziehungen zwischen zwei Kreisen	62
4.5 Lagebeziehungen im Raum	72
4.5.1 Lagebeziehungen zwischen Kreis und Gerade	72
4.5.2 Lagebeziehungen zwischen Kugel und Gerade	81
4.5.3 Lagebeziehungen zwischen Kugel und Ebene	88
4.5.4 Polarebenen, Groß- und Kleinkreise einer Kugel	97
4.5.5 Lagebeziehungen zwischen zwei Kugeln	105
4.6 Abstandsberechnungen	112
4.7 Polarkoordinaten	116
4.7.1 Polarkoordinaten in der Ebene	116
4.7.2 Kugelkoordinaten versus geographische Koordinaten	123
4.7.3 Zylinderkoordinaten	129
5 Kegelschnitte	133
5.1 Koordinatengleichungen gerader Kreiskegel	133
5.2 Der Begriff des Kegelschnitts	141
5.3 Ellipsen	154
5.3.1 Ellipsengleichungen in der Ebene	156
5.3.2 Lagebeziehungen zwischen Ellipsen und Geraden	176
5.4 Hyperbeln	185
5.4.1 Hyperbelgleichungen in der Ebene	187

5.4.2	Lagebeziehungen zwischen Hyperbeln und Geraden	199
5.5	Parabeln	211

Teil 2 Lösungen der Aufgaben 219

4	Kreise und Kugeln	221
4.1	Kreise in der Ebene	221
4.1.1	Vektor- und Koordinatengleichung eines Kreises	221
4.1.2	Drehungen von Punkten und Vektoren	231
4.1.3	Parametergleichungen eines Kreises	231
4.2	Kreise im Raum	237
4.3	Kugelgleichungen	248
4.4	Lagebeziehungen in der Ebene	253
4.4.1	Lagebeziehungen zwischen Kreis und Gerade	253
4.4.2	Pol und Polare eines Kreises	259
4.4.3	Lagebeziehungen zwischen zwei Kreisen	269
4.5	Lagebeziehungen im Raum	276
4.5.1	Lagebeziehungen zwischen Kreis und Gerade	276
4.5.2	Lagebeziehungen zwischen Kugel und Gerade	285
4.5.3	Lagebeziehungen zwischen Kugel und Ebene	290
4.5.4	Polarebenen, Groß- und Kleinkreise einer Kugel	303
4.5.5	Lagebeziehungen zwischen zwei Kugeln	310
4.6	Abstandsberechnungen	318
4.7	Polarkoordinaten	322
4.7.1	Polarkoordinaten in der Ebene	322
4.7.2	Kugelkoordinaten versus geographische Koordinaten	324
4.7.3	Zylinderkoordinaten	325
5	Kegelschnitte	327
5.1	Koordinatengleichungen gerader Kreiskegel	327
5.2	Der Begriff des Kegelschnitts	330
5.3	Ellipsen	336
5.3.1	Ellipsengleichungen in der Ebene	336
5.3.2	Lagebeziehungen zwischen Ellipsen und Geraden	351
5.4	Hyperbeln	353
5.4.1	Hyperbelgleichungen in der Ebene	353
5.4.2	Lagebeziehungen zwischen Hyperbeln und Geraden	356
5.5	Parabeln	360
	Symbolverzeichnis	363
	Literaturverzeichnis	367
	Sachverzeichnis	369