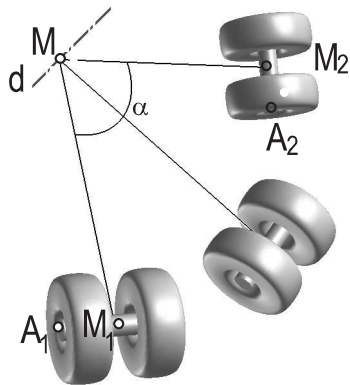


# 4 Vektorrechnung



Die Vektorrechnung gewinnt durch die Verwendung des Computers enorm an Bedeutung. Mit ihrer Hilfe lassen sich auf elementare Weise komplexere Aufgaben der Raumeometrie (Schnitt- und Maßaufgaben, Drehungen und Spiegelungen usw.), aber auch der Physik (Kräfteparallelogramm, Schwerpunkts- und Drehmomentsberechnung usw.) lösen.

Im Folgenden arbeiten wir meist im dreidimensionalen euklidischen Raum  $\mathbb{R}^3$ . Die angegebenen Formeln können durch sinngemäße Anwendung auch für die Vektorrechnung in der Ebene ( $\mathbb{R}^2$ ) herangezogen werden: Die dritte Koordinate von Punkten bzw. die dritte Komponente von Vektoren wird dann einfach mit 0 angenommen (die Vektorrechnung kann aber auch sehr elegant zum Rechnen in höheren Dimensionen verwendet werden). Geraden der Zeichenebene entsprechen den  $z$ -parallelen („erstprojizierenden“) Ebenen – und nicht etwa den Geraden des Raums!

Schon mit Vektoraddition und Skalierung lassen sich interessante Anwendungen finden. Durch Hinzunahme der beiden Arten von Vektormultiplikation hat man auch die Winkel-, Flächen und Volumsberechnung im Griff. Die Palette der Anwendungen reicht von der analytischen Geometrie über die Physik hin zu interessanten Sonnenstandsberechnungen.

## Übersicht

4.1	Elementare Vektor-Operationen . . . . .	134
4.2	Skalarprodukt und Vektorprodukt . . . . .	144
4.3	Schnitt von Geraden und Ebenen . . . . .	148
4.4	Abstände, Winkel, Flächen und Volumina . . . . .	152
4.5	Spiegelung . . . . .	161
4.6	Weitere Anwendungen . . . . .	165