Lernziele (Vektorgeometrie im Raum)

Kurzfassung: Alle behandelten Themen in Kapitel „14 Analytische Geometrie = Vektorgeometrie (Fortsetzung)" des Skripts.

Wissen

- rechtsdrehendes 3-dimensionales Koordinatensystem, Ursprung = Nullpunkt, Koordinatenachsen, Koordinatenebenen, Schrägbild, Grundriss=Grundpunkt, Aufriss, Seitenriss, axonometrische Darstellung
- übliche Konvention beim Zeichnen eines 3-dimensionalen Koordinatensystems im Schrägbild (wo ist welche Achse?, x-Einheit = „Häuschendiagonale").
- alles, was wir aus dem 2-Dimensionalen in offensichtlicher Weise verallgemeinert haben: Vektoren als Verschiebungen, als Pfeile; Länge eines Vektors; Abstand zweier Punkte; Zahl-Vektor-Multiplikation (und wie sich die Länge dabei ändert), mit Beweis; Vektoraddition (und -subtraktion = Addition des negativen Vektors), Einheitsvektor = normierter Vektor; Ortsvektor, Verbindungsvektor; Skalarprodukt, Kriterium für Orthogonalität von Vektoren per Skalarprodukt
- Eigenschaften des Skalarprodukts (Verträglichkeit mit Addition und Multiplikation, Kommutativität), mit Beweis;
- Notation: Ortsvektor, Verbindungsvektor, Skalarprodukt (korrekte Schreibweise mit spitzen Klammern)
- Beschreibung von Ebenen durch Koordinatenform und Normalenform, Normalenvektor
- Wechsel zwischen Koordinatenform und Normalenform einer Ebene in beide Richtungen (beide Darstellungen sind nicht eindeutig)
- Spurgerade und Spurpunkte einer Ebene
- Parameterdarstellung/Parametrisierung einer Geraden im Raum (auch das wurde im 2-Dimensionalen bereits behandelt), Begriffe Stützvektor/-punkt (bzw. Aufpunkt) und Richtungsvektor
- Anschauung für Vektoraddition (und Subtraktion) haben (genau wie im 2-dimensionalen)

Fähigkeiten

- 3-dimensionales Koordinatensystem zeichnen könnne und Punkte axonometrisch darin darstellen
- Rechnen mit Vektoren (Addition, skalare Multiplikation = Zahl-Vektor-Multiplikation)
- Verbindungsvektoren ausrechnen können
- Länge von Vektoren, Abstand von Punkten berechnen können
- Skalarprodukte ausrechnen können und das Skalarprodukt verwenden, um zu testen, ob Vektoren aufeinander senkrecht stehen bzw. um Vektoren zu finden, die auf einem/mehreren Vektoren senkrecht stehen
- Vektoren normieren können (so wie in der 2-dimensionalen Vektorgeometrie: Vektor durch Länge teilen)
- einfache Beweise selbst führen können (Schwierigkeit wie beim Beweis der Eigenschaften des Skalarprodukts oder der Längenänderung bei Zahl-Vektor-Multiplikation)
- Ebenen verbal (= in Worten), durch eine Koordinatenform oder durch eine Normalenform angeben und zwischen diesen drei Beschreibungsarten wechseln können
- Wissen, wie man prüft, ob ein Punkt in einer (etwa in Koordinatenform gegebenen) Ebene liegt
- Wissen, wie man prüft, ob ein Punkt in einer (etwa durch eine Parametrisierung gegebenen) Gerade liegt
- Schnittmenge (meist Schnittpunkt) von Ebene mit Gerade ausrechnen können
- Abstand von Punkt P zu Ebene E ausrechnen können (Formel steht im Skript), zu P nächsten Punkt auf Ebene ausrechnen können (d. h. man sollte auch verstanden haben, wie wir auf die Formel kamen)
- Wissen, wie die Schnittmenge von Gerade und Ebene aussehen kann und wann sie wie aussieht, Beispiele finden wie in Lektion geübt (etwa zu gegebener Gerade eine Ebene finden, die diese Gerade enthält).
- Ebenen mit Spurgeraden und Spurpunkten im Schrägbild zeichnen können.