

### ma-3: Analytische Geometrie

Verteilungsvorschlag der 30 Stunden <sup>1)</sup>

<b>Stunden</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Bemerkungen</b>
5	<p>Aus <i>Orthogonalität</i>: Skalarprodukt im <math>\mathbb{R}^2</math> als Summe der Komponentenprodukte; <u>Permanenzprinzip</u>: Übertragung auf <math>\mathbb{R}^3</math>; Untersuchung der Eigenschaften: positive Definitheit (<i>Betrag</i> eines Vektors); Kommutativität - geometrische <i>Deutung</i> des Skalarprodukts im <math>\mathbb{R}^2</math>: <i>Definition eines Winkels</i> zwischen 'Richtungen'; <i>Verträglichkeit</i> des Skalarprodukts mit innerer und äußerer Komposition;</p> <p><b>Übungen:</b> <i>Winkel</i> zwischen Geraden; <i>Abstand</i> eines Punktes von einer Geraden.</p>	<p>Anknüpfung an Klasse 11: <math>m \cdot m^\perp = -1</math>;</p> <p>Bei den <u>Übungen</u> sind wiederholende Elemente der Analytischen Geometrie der Klasse 11 vorgesehen: Parameterform einer vektoriellen Geradengleichung; prinzipielle Lage von Geraden zueinander.</p>
5	<p><i>Normalen- (Koordinaten-) form</i> einer Ebenengleichung; <i>Abstand</i> der Ebene zum Ursprung (<i>Normierung</i> eines Vektors - <i>Hesse'sche Normalenform</i>); Festlegung einer Ebene durch 3 (nichtkollineare Punkte) <math>\Rightarrow</math> <i>Parameterform</i> einer Ebenengleichung; <b>Übungen:</b> <i>Umformungen</i> von Ebenengleichungen ineinander (<i>(Nicht-) Eindeutigkeit</i> einer Ebenengleichung); <i>Abstand</i> von Punkt und Ebene</p>	<p>Es bietet sich an, den Gedanken der Projektion auf eine vorgegebene Richtung in den Vordergrund zu stellen; - Bei der Koordinatenform kann schon hier der Bezug zu einer linearen Gleichung (ma-2) hergestellt werden (evtl. auch erst bei Ebenenschnitten).</p>
5	<p><b>komplexere Übungen:</b> z.B.: <i>Abstand</i> windschiefer Geraden; <i>Flächeninhalt</i> eines Dreiecks; <i>Volumen</i> einer Pyramide (eines Quaders oder Spats); <i>Spiegelpunkt P'</i> eines Punktes P bezüglich einer Ebene; dabei: Festlegung von Ebenen durch Punkt und Gerade bzw. zwei parallele Geraden;</p>	<p>Selbstverständlich sind hier sichere Übungen (ohne Vektorprodukt) zu: 'senkrecht', 'Länge', 'Normierung', 'Abstand' gemeint;</p> <p><b>zentrales Ziel:</b> Schulung der Raumanschauung und Festigung 'analytischer Strategien'.</p>
5	<p><i>Inzidenzuntersuchungen:</i> Gerade - Ebene; Ebene - Ebene; Bestimmung von <i>Durchstoßpunkten</i> (speziell: <i>Spurpunkten</i>) und <i>Schnittgeraden</i> (speziell <i>Spurgeraden</i>);</p> <p><b>Übungen:</b> 3-Ebenen-Schnitt mit geometrischer Fallunterscheidung.</p>	<p>Beim Schnitt zweier Ebenen sollte <u>höchstens eine</u> Ebenengleichung in Parameterform gegeben sein; beim 3-Ebenen-Schnitt: Bezug zu LGS (ma-2).</p>
5	<p><i>Schnittwinkel</i> bei Inzidenzen: Gerade - Ebene; Ebene - Ebene; <i>Kugel- (Kreis-) gleichung</i>;</p> <p><b>Übungen:</b> z.B.: Spiegelgerade bezüglich Ebene; 'klassische' Sätze: Pythagoras, Umfangswinkelsatz, Satz über Seitenhalbierende (Winkelhalbierende), Nebenwinkel im Parallelogramm etc.</p>	<p>Die 'klassischen' Sätze sollen natürlich im <math>\mathbb{R}^3</math>, z.B. durch Vorgabe von 3 Raumpunkten etc. (vektoriell) nachgewiesen werden.</p>
5	<p><i>Inzidenzuntersuchungen:</i> Kugel - Gerade; Kugel - Ebene;</p> <p><b>Übungen:</b> z.B.: Tangentialebene im Kugelpunkt;</p> <p><b>Komplexe Übungsaufgaben aus größeren Zusammenhängen</b> im Hinblick auf mögliche Abiturprüfungen im 3. Prüfungsfach!</p>	<p>Der Fall: Kugel - Gerade ist zwar schon Thema in Klasse 11, sollte aber hier wiederholt werden.</p>

<sup>1)</sup> Zum 30.09.1993, LFB-Kurs 8608 (Madincea)