

Beispiele für Jahresplanungen Neuer Lehrplan für die Oberstufe der AHS

Andreas Asperl, Michaela Kraker, Günter Maresch, Wilhelm Nowak, Otto Röschel

E-Mail: aa@geometrie.tuwien.ac.at, michaela.kraker@chello.at, guenter.maresch@sbg.ac.at,
w.nowak@eduhi.at, roeschel@tugraz.at

Die vorliegende Arbeit enthält zwei verschiedene Vorschläge für Jahresplanungen für das Fach „Darstellende Geometrie“, die dem neuen Lehrplan der AHS folgen. Damit soll die praktische Umsetzung dieses Lehrplanes an den AHS unterstützt werden.

1. Einleitung

Dem Auftrag des Ministeriums und der Entwicklung der Zeit folgend hat der neue Fachlehrplan für die Oberstufe der AHS im Fach DG, welcher ab dem Schuljahr 06/07 in den 11. Schulstufen und ab dem Schuljahr 07/08 in den 12. Schulstufen wirksam wird, durch die Integration von 3D-CAD-Software große Umwälzungen mit sich gebracht.¹ Er wird durch den Kommentar [2] ergänzt, der weitere Hinweise zur Umsetzung im Unterricht enthält. Wegen dieser Änderungen kommt den Jahresplanungen besondere Bedeutung zu. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, dafür Vorschläge

¹ Die ministerielle Arbeitsgruppe, die den neuen Oberstufenlehrplan [1] und den Kommentar [2] im Fach DG vorbereitet hat, bestand aus der Verfasserin und den Verfassern der vorliegenden Arbeit.

für die durch die großen Änderungen besonders bedeutsamen Jahresplanungen zu präsentieren und damit so eine wesentliche Hilfe bei der Unterrichtsvorbereitung zu bieten.

2. Allgemeines zu den Vorschlägen zur Jahresplanung

In der Arbeit werden zwei Varianten für Jahresplanungen vorgestellt, die als „Jahresplanung - Vorschlag 1“ bzw. „Jahresplanung - Vorschlag 2“ bezeichnet sind. Sie bieten durchgängig Planungen für die 7. und die 8. Klasse, die alle Stoffgebiete des Fachlehrplanes enthalten. Dabei wurde davon ausgegangen, dass für die effektive Lehrstoffvermittlung in der 7. und 8. Klasse ca. 60 bzw. 45 Unterrichtseinheiten (exklusive Schularbeiten und deren Verbesserung) zur Verfügung stehen. Der grundsätzliche Unterschied zwischen den beiden

6 Stunden	3. CAD-Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in ein CAD-Programm • Eigenschaften und Modellieren von Grundkörpern • Kongruenztransformationen und Skalierung • Boolesche Operationen • Schneiden und Fasen 	<ul style="list-style-type: none"> • Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel müssen festgelegt werden können. • Grundlegende Funktionen einer CAD-Software sollen beherrscht werden. Das CAD-Paket soll bis zu einer gewissen Routine beherrscht werden. (Die Ausbildung der Schülerinnen und Schüler zu Softwarespezialisten wird nicht erwartet!) • Werkzeuge zum exakten Konstruieren sollen angewendet werden können. • Mit verschiedenen Darstellungsverfahren sind Objekte zu visualisieren.
4 Stunden	4. Polyeder <ul style="list-style-type: none"> • Platonische Körper • Verallgemeinerungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Erzeugung von Polyedern bietet sich die Anwendung der Booleschen Operationen und Transformationen an.
12 Stunden	5. Konstruieren in Parallelrissen, Lageaufgaben <ul style="list-style-type: none"> • Schnitt Gerade -- Ebene • Schnittgerade zweier Ebenen • Durchdringungen ebenflächig begrenzter Objekte • Anwendungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Konstruktionen in den Haupttrissen ist ein dazu paralleles Arbeiten in einem axonometrischen Bild anzustreben (vgl. Didaktische Grundsätze des Lehrplanes). • Die Verwendung von teilweise vorgefertigten Arbeitsblättern ist empfehlenswert. • Das Themengebiet Durchdringungen ebenflächig begrenzter Objekte soll nur in Parallelrissen durchgeführt werden.
6 Stunden	6. Schatten bei Parallelbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> • Dieses Thema soll nur in anschaulichen Parallelrissen behandelt werden.
2 Stunden	7. Extrusionskörper <ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Prismen • allgemeine Pyramiden • allgemeine Zylinder • allgemeine Kegel 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Erfassen des allgemeinen Erzeugungsprinzips von Prismen und Zylindern, Pyramiden und Kegeln ist ausreichend.
65 Stunden	8. Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Die bereits erlernten Körper, Transformationen und Booleschen Operationen sollen zur Erzeugung von komplexeren Objekten verwendet werden. • In dieser Unterrichtsphase empfiehlt sich die Durchführung von Projekten und Gruppenarbeiten.
8 Stunden	9. Maßaufgaben und Seitenriss <ul style="list-style-type: none"> • Messen von Strecken • Winkelmessung • Seitenriss als Konstruktionshilfe • Anwendungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Seitenrisse sollen als Konstruktionshilfen und nicht als „Darstellungshilfen“ verwendet werden.
5 Stunden	10. Kurven <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsgraphen von Kurven • Tangentenbegriff • Parameterdarstellung von Kurven • Bézier-Kurven 	<ul style="list-style-type: none"> • Hier können Kreis, Ellipse, Parabel, Hyperbel, Schraublinie usw. behandelt werden. • Es empfiehlt sich der Einsatz einer dynamischen Software zur Erzeugung der Kurven als Ortslinien.

4. Jahresplanung - Vorschlag 2

7. Klasse

Zeitraum	Inhalte	Hinweise zur Umsetzung
4 Stunden	1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Grundbegriffe • Projektionen • Risse • Koordinatensysteme • Raumvorstellungsübungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wichtige Grundbegriffe sind: Projektionen, Risse, Bildebene, Hauptlage, projizierende Lage. • Rechts- und Linkskordinatensystem sollen erkannt werden.
7 Stunden	2. Parallelrisse <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften • Koordinatenweg • Grund-, Auf-, Kreuzriss • Sichtbarkeit - Übersicht und Untersicht • Rissleseübungen • Axonometrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Parallelrisse (Horizontalriss, Frontalriss) sollen festgelegt und sinnvolle Anwendungsgebiete erkannt werden. • Aus einem gegebenen Parallelriss müssen die Hauptrisse abgelesen werden, und umgekehrt sollen Parallelrisse aus Grund-, Auf- und Kreuzriss anfertigt werden können. • Ober- oder Untersicht sollen aus dem Riss des Koordinatensystems erkannt werden.
8 Stunden	3. CAD-Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in ein CAD-Programm • Eigenschaften und Modellieren von Grundkörpern • Extrusionskörper • Kongruenztransformationen und Skalierung • Boolesche Operationen • Schneiden, Abrunden und Fasen • Profilschnitte 	<ul style="list-style-type: none"> • Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel müssen festgelegt werden können. • Grundlegende Funktionen einer CAD-Software sollen beherrscht werden. Das CAD-Paket soll bis zu einer gewissen Routine beherrscht werden. (Die Ausbildung der Schülerinnen und Schüler zu Softwarespezialisten wird nicht erwartet!) • Werkzeuge zum exakten Konstruieren sollen angewendet werden können. • Objekte sind mit verschiedenen Darstellungsverfahren zu visualisieren.
10 Stunden	4. Lageaufgaben <ul style="list-style-type: none"> • Schnitt Gerade – Ebene • Schnittgerade zweier Ebenen • Durchdringungen ebenflächig begrenzter Objekte • Anwendungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Paralleles Arbeiten in anschaulichen Parallelrissen, Grund- und Aufriss sowie in einem CAD-Paket ist empfehlenswert. • Das Themengebiet Durchdringungen ebenflächig begrenzter Objekte soll nur in Parallelrissen durchgeführt werden.
6 Stunden	5. Schatten <ul style="list-style-type: none"> • Schatten bei Parallelbeleuchtung in anschaulichen Parallelrissen • Einsatz von Lichtquellen • Einsatz von Materialien • Visualisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Sämtliche Beispiele werden sowohl händisch als auch in einem CAD-Paket durchgeführt.
3 Stunden	6. Zentralriss <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungsvorschrift • Durchschnittverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe wie Fluchtpunkt, Augpunkt, Horizont, Grundlinie, Distanz, Hauptpunkt müssen beherrscht werden. • Eventuell kann Historisches über die Entwicklung der Perspektive den Unterricht bereichern. • Geeignete Festlegungen von Zentralrissen sollen gefunden und im CAD-Paket angewandt werden.

10 Stunden	3. Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Die erlernten CAD-Techniken sollen zur Ezeugung von aufwändigen Objekten verwendet werden. • Die Herstellung fotorealistischer Bilder und die Vertiefung der Kenntnisse der Visualisierungstechniken können in diesem Kapitel erfolgen. • In dieser Unterrichtsphase empfiehlt sich die Durchführung von Projekten und Gruppenarbeiten.
10 Stunden	4. Lösen raumgeometrischer Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> • Messen von Strecken • Winkelmessung • Seitenriss • Normalriss von Kreisen • Benutzerkoordinatensysteme • Raumgeometrische Problemstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende geometrische Konstruktionstechniken sollen erarbeitet werden. • Welt- und Benutzerkoordinatensysteme sollen unterschieden werden können. • Unter CAD-Einsatz sind raumgeometrische Problemstellungen zu lösen.
12 Stunden	5. Projektarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Arbeiten an gemeinsamen aufwändigen Projekten sollen die Geometriekenntnisse und CAD-Techniken vertieft werden.
3 Stunden	6. Punkt- und tangentialweises Konstruieren von Schnittkurven	<ul style="list-style-type: none"> • Anhand ausgewählter Beispiele soll in anschaulichen Parallelrissen das Konstruktionsprinzip demonstriert werden. • Es empfiehlt sich das parallele Visualisieren mit dem CAD-Paket.

Literatur:

[1] Lehrplan für die Oberstufe der AHS: BGBl. II Nr. 277/2004 vom 8.7.2004.

[2] Kraker, M. et al.: Kommentar zum Lehrplan der AHS – Oberstufe „Darstellende Geometrie“. Internet-Plattform des BM:BWK www.gemeinsamlernen.at (2004 – in Vorbereitung).

	Drehzylinder und Drehkegel	Beschränkung auf Grundstellungen der Objekte sinnvoll.
8 Stunden	11. Lösen von 3D-Problemen	➤ Unter CAD-Einsatz sind raumgeometrische Problemstellungen zu lösen.

4. Jahresplanung - Vorschlag 2

7. Klasse

Zeitraum	Inhalte	Hinweise zur Umsetzung
4 Stunden	1. Einführung ➤ allgemeine Grundbegriffe ➤ Projektionen ➤ Risse ➤ Koordinatensysteme ➤ Raumvorstellungsübungen	➤ Wichtige Grundbegriffe sind: Projektionen, Risse, Bildebene, Hauptlage, projizierende Lage. ➤ Rechts- und Linkskoordinatensystem sollen erkannt werden.
7 Stunden	2. Parallelrisse ➤ Eigenschaften ➤ Koordinatenweg ➤ Grund-, Auf-, Kreuzriss ➤ Sichtbarkeit - Übersicht und Untersicht ➤ Rissleseübungen ➤ Axonometrie	➤ Spezielle Parallelrisse (Horizontalriss, Frontalriss) sollen festgelegt und sinnvolle Anwendungsgebiete erkannt werden. ➤ Aus einem gegebenen Parallelriss müssen die Hauptrisse abgelesen werden, und umgekehrt sollen Parallelrisse aus Grund-, Auf- und Kreuzriss anfertigt werden können. ➤ Ober- oder Untersicht sollen aus dem Riss des Koordinatensystems erkannt werden.
8 Stunden	3. CAD-Grundlagen ➤ Einführung in ein CAD-Programm ➤ Eigenschaften und Modellieren von Grundkörpern ➤ Extrusionskörper ➤ Kongruenztransformationen und Skalierung ➤ Boolesche Operationen ➤ Schneiden, Abrunden und Fasen ➤ Profilschnitte	➤ Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel müssen festgelegt werden können. ➤ Grundlegende Funktionen einer CAD-Software sollen beherrscht werden. Das CAD-Paket soll bis zu einer gewissen Routine beherrscht werden. (Die Ausbildung der Schülerinnen und Schüler zu Softwarespezialisten wird nicht erwartet!) ➤ Werkzeuge zum exakten Konstruieren sollen angewendet werden können. ➤ Objekte sind mit verschiedenen Darstellungsverfahren zu visualisieren.
10 Stunden	4. Lageaufgaben ➤ Schnitt Gerade – Ebene ➤ Schnittgerade zweier Ebenen ➤ Durchdringungen ebenflächig begrenzter Objekte ➤ Anwendungen	➤ Paralleles Arbeiten in anschaulichen Parallelrissen, Grund- und Aufriss sowie in einem CAD-Paket ist empfehlenswert. ➤ Das Themengebiet Durchdringungen ebenflächig begrenzter Objekte soll nur in Parallelrissen durchgeführt werden.
6 Stunden	5. Schatten ➤ Schatten bei	➤ Sämtliche Beispiele werden sowohl händisch als auch in einem CAD-Paket

	Parallelbeleuchtung in anschaulichen Parallelrissen <ul style="list-style-type: none"> ➤ Einsatz von Lichtquellen ➤ Einsatz von Materialien ➤ Visualisierung 	durchgeführt.
3 Stunden	6. Zentralriss <ul style="list-style-type: none"> ➤ Abbildungsvorschrift ➤ Durchschnitverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Grundlegende Begriffe wie Fluchtpunkt, Augpunkt, Horizont, Grundlinie, Distanz, Hauptpunkt müssen beherrscht werden. ➤ Eventuell kann Historisches über die Entwicklung der Perspektive den Unterricht bereichern. ➤ Geeignete Festlegungen von Zentralrissen sollen gefunden und im CAD-Paket angewandt werden.
4 Stunden	7. Feature - basiertes Modellieren <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bohrungen ➤ Abändern von Modelleigenschaften ➤ Erzeugen von Nuten ➤ CSG-Baum 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die wichtigsten Features sollen beherrscht werden. ➤ Besonders geeignet sind Beispiele aus dem Maschinenbau.
9 Stunden	8. Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> ➤ besondere Polyeder (z.B. Platonische Körper) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aufgaben im Zusammenhang mit Polyedern (Platonische Körper, Verallgemeinerungen) eignen sich besonders zum Einüben der Booleschen Operationen und Transformationen. ➤ Die bereits erlernten Techniken sollen zur Erzeugung von komplexeren Objekten eingesetzt werden. ➤ Bei der Durchführung von Projekten und Gruppenarbeiten empfiehlt sich die Verwendung von Referenzen.
4 Stunden	9. Kurven <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tangentenbegriff ➤ Parabeln ➤ Bézier-Kurven ➤ B-Spline Kurven 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es empfiehlt sich der Einsatz einer dynamischen Software zur Erzeugung der Kurven als Ortlinien. ➤ Werkzeuge zum Bearbeiten der Kurven sollen angewandt werden.
3 Stunden	10. Flächen und Volumsmodelle <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tangentialebene ➤ Flächennormale ➤ Kontur, Umriss ➤ Flächen- und Volumsmodelle ➤ Trimmen und Splitten ➤ Ebene Kugelschnitte 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Der Unterschied zwischen Flächen- und Volumsmodellen soll erarbeitet werden. ➤ Beim Arbeiten mit Flächen und Volumsmodellen sollen die Unterschiede zwischen Trim/Split - und Booleschen Operationen erarbeitet werden. ➤ Zusätzlich sollen die Begriffe Tangentialebene, Flächennormale und der Unterschied Kontur – Umriss erklärt werden.
2 Stunden	11. Drehflächen und Drehkörper <ul style="list-style-type: none"> ➤ allgemeine Drehflächen ➤ Torus ➤ Drehquadriken 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Entstehungsweise und spezielle Eigenschaften von Drehflächen mit Hilfe der CAD-Software sollen erarbeitet werden.

8. Klasse

5 Stunden	1. Schiebflächen, Regelflächen <ul style="list-style-type: none"> ➤ Paraboloid ➤ allgemeine Schiebflächen ➤ einschaliges Drehhyperboloid ➤ HP-Fläche ➤ Konoide ➤ Wendelfläche 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Entstehungsweise und spezielle Eigenschaften der Flächen sollen mit Hilfe der CAD-Software erarbeitet werden.
5 Stunden	2. Freiformflächen <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bézier-Flächen ➤ B-Spline-Flächen ➤ Rohrflächen, Schraubflächen,... 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Grundbegriffe und Eigenschaften sollen kennen gelernt werden. ➤ Unter Verwendung einer CAD-Software werden Freiformflächen erzeugt und bearbeitet. ➤ Freiformflächen sollen als Ersatzflächen für Rohrflächen, Schraubflächen, ... vorgestellt werden.
10 Stunden	3. Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die erlernten CAD-Techniken sollen zur Erzeugung von aufwändigen Objekten verwendet werden. ➤ Die Herstellung fotorealistischer Bilder und die Vertiefung der Kenntnisse der Visualisierungstechniken können in diesem Kapitel erfolgen. ➤ In dieser Unterrichtsphase empfiehlt sich die Durchführung von Projekten und Gruppenarbeiten.
10 Stunden	4. Lösen raumgeometrischer Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> ➤ Messen von Strecken ➤ Winkelmessung ➤ Seitenriss ➤ Normalriss von Kreisen ➤ Benutzerkoordinatensysteme ➤ Raumgeometrische Problemstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Grundlegende geometrische Konstruktionstechniken sollen erarbeitet werden. ➤ Welt- und Benutzerkoordinatensysteme sollen unterschieden werden können. ➤ Unter CAD-Einsatz sind raumgeometrische Problemstellungen zu lösen.
12 Stunden	5. Projektarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Beim Arbeiten an gemeinsamen aufwändigen Projekten sollen die Geometriekenntnisse und CAD-Techniken vertieft werden.
3 Stunden	6. Punkt- und tangenweises Konstruieren von Schnittkurven	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Anhand ausgewählter Beispiele soll in anschaulichen Parallelrissen das Konstruktionsprinzip demonstriert werden. ➤ Es empfiehlt sich das parallele Visualisieren mit dem CAD-Paket.

Literatur:

[1] Lehrplan für die Oberstufe der AHS: BGBl. II Nr. 277/2004 vom 8.7.2004.

[2] Kraker, M. et al. : Kommentar zum Lehrplan der AHS – Oberstufe „Darstellende Geometrie“. Internet – Plattform des BM:BWK www.gemeinsamlernen.at (2004 – in Vorbereitung).