

Kommentar zum Lehrplan der AHS-Oberstufe "Darstellende Geometrie"

Der neue Oberstufenlehrplan bringt für das Fach Darstellende Geometrie wesentliche Neuerungen. Die geometrische Analyse komplexer räumlicher Fragestellungen wird durch den Einsatz von 3D-CAD-Software unterstützt. Zusätzlich erlaubt die Software die Behandlung neuer Flächenklassen im Geometrieunterricht. Im Kommentar werden Struktur und Anliegen sowie didaktische und methodische Hinweise des Fachlehrplans erläutert. Vorschläge für fächerübergreifendes Arbeiten, Überlegungen zu den Inhalten und zur Leistungsbeurteilung sowie zwei alternative Jahresplanungen runden den Kommentar ab.

Information

Titel des Beitrags:	Kommentar zum Lehrplan der AHS-Oberstufe "Darstellende Geometrie"
Kategorien:	Lehrplankommentar AHS-Oberstufe
Beitragstyp:	Kommentar
Fächerübergreifender Beitrag:	Nein
Unterrichtsgegenstände:	Darstellende Geometrie
Schulstufen:	11, 12, 13
Bezüge zu anderen Fächern:	Bildnerische Erziehung, Biologie und Umweltkunde, Chemie, Informatik, Mathematik, Physik
Autoreninformation:	Günter Maresch Andreas Asperl Michaela Kraker Wilhelm Nowak Otto Röschel

Inhalte

1. Struktur und Anliegen

Der Lehrplan für das Fach "Darstellende Geometrie" der AHS-Oberstufe ist dem Auftrag des BMBWK und internationalen Trends folgend sehr knapp formuliert. Er listet die zentralen Unterrichtsziele auf, ist modular aufgebaut und definiert den Lehrstoff für die 7. und 8. Klasse gemeinsam. Damit bietet er den Lehrerinnen und Lehrern einen großen Spielraum für die konkrete Umsetzung. Ein Erweiterungsbereich wie in der AHS-Unterstufe ist allerdings nicht vorgesehen; der gesamte Lehrplan der Oberstufe ist verbindlich umzusetzen (vgl. Allgemeiner Teil des Lehrplans, 3. Teil Schul- und Unterrichtsplanung, 1. Unterrichtsplanung der Lehrerinnen und Lehrer).

Im klassischen Unterricht aus Darstellender Geometrie wurde fast ausschließlich mit Bleistift, Zirkel und Lineal gearbeitet. Dabei vermittelten die Lehrerinnen und Lehrer auf hohem Niveau konstruktive Verfahren zur Lösung räumlicher Probleme und zur Herstellung anschaulicher Bilder. Das Anfertigen komplexer Konstruktionszeichnungen erfordert viel Zeit und verstellt oft den Blick auf räumliche Zusammenhänge. Nun steht didaktische und professionelle 3D-CAD-Software für den Schulunterricht zur Verfügung und erlaubt die Lösung räumlicher Probleme auch mit diesen Medien. Da die oft als mühsam empfundene Darstellung komplizierter Objekte nun von der Software übernommen wird, kann das Augenmerk verstärkt auf das Lösen raumgeometrischer Aufgabenstellungen gerichtet und der Blick auf geometrische Zusammenhänge fokussiert werden. Die geometrische Analyse und Lösung komplexer räumlicher Fragestellungen kann durch den Einsatz von 3D-CAD-Software unterstützt werden. Zusätzlich eröffnet die Software neue Möglichkeiten, aufwändigere Raumobjekte zu modellieren und sich mit modernen Kurven- und Flächenklassen auseinanderzusetzen. Damit wird internationalen Trends folgend eine Brücke zu den höchstaktuellen modernen Objekten aus Architektur, Kunst und Design geschlagen.

Ein wesentliches Anliegen des neuen Lehrplans ist ein gegenseitig befruchtendes Zusammenspiel zwischen klassisch-konstruktiven und computergestützten Methoden. Beide Komponenten haben in ausgewogener Aufteilung an geeigneter Stelle ihren berechtigten Platz im Unterricht.

2. Didaktische und methodische Überlegungen

Der traditionelle Unterricht aus Darstellender Geometrie war in hohem Maße von lehrer/innenzentrierten Unterrichtssituationen (Frontalunterricht, Tafelzeichnung, ...) geprägt. Für eine den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler unterstützende Verwendung von CAD-Paketen im Geometrieunterricht empfiehlt es sich nun, grundlegende Bereiche des Unterrichts (Didaktik, Methodik, Rolle der Lehrerin/des Lehrers, Leistungsbeurteilung, ...) neu zu reflektieren und gegebenenfalls zu adaptieren.

Für einen modernen Geometrieunterricht sollten unter anderem folgende Punkte von Bedeutung sein:

- Analyse räumlicher Objekte hinsichtlich ihrer geometrischen Strukturen und Parameter
- Erarbeiten der geometrischen Grundideen für Lösungen räumlicher Aufgabenstellungen
- Verwendung der jeweils adäquaten Werkzeuge und Methoden (z. B. Konstruktionszeichnung, Freihandskizze, 3D-CAD-Software, Modell)
- Ausgewogene Aufteilung von klassisch-konstruktiven und CAD-gestützten Aufgaben
- Unterstützung der räumlichen Überlegungen durch Einsatz vorhandener realer und virtueller Modelle sowie von Animationen
- Begleitung der räumlichen Überlegungen durch Freihandskizzen
- Verwendung anschaulicher Parallelrisse bei Lagen- und Schnittaufgaben
- Einsatz von Arbeitsblättern, auf denen mit wenigen Konstruktionslinien Details ergänzt werden können (Konzentration auf das Wesentliche, Zeiteffizienz)
- Einsatz von 3D-CAD-Software dann, wenn dies sinnvoll erscheint
- Arbeiten an gemeinsamen Projekten zur Förderung von sozialen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler (wie z. B. Arbeiten in Teams)
- Präsentation und Diskussion der von den Schülerinnen und Schülern erstellten Arbeiten

Bei der Auswahl der Inhalte ist es wesentlich, auf das Vorwissen, die Erfahrungen, die Alltagsvorstellungen und die Interessen der Schülerinnen und Schüler einzugehen. Neue Informationen bzw. Begriffe sollen auf dem bereits vorhandenen Wissen der Lernenden aufbauen. Im Sinne eines geschlechtssensiblen Unterrichts soll auf die geschlechtsspezifischen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler Rücksicht genommen werden. Durch geeignete Beispiele und Aufgabenstellungen sollen Mädchen und Burschen in gleicher Weise angesprochen und gefördert werden.

Am Beginn des Unterrichts steht der Erwerb des Verständnisses für Projektionen als Abbildungen und die Herstellung von Rissen. Die übrigen Themenbereiche können in fast beliebiger Reihenfolge unabhängig voneinander, parallel oder verzahnt unterrichtet werden. Dabei sollen jeweils adäquate Konstruktionsmittel (händisch und/oder CAD) eingesetzt und verglichen werden. Das modulare System erleichtert die Planung und die Durchführung von fächerübergreifenden Projekten sowie deren Ausführung in Partner-, Team- und Gruppenarbeiten.

3. Überlegungen zu den neuen Inhalten des Lehrplans

Die im neuen Lehrplan vorgesehene Integration von 3D-CAD-Software erlaubt es, geometrische Überlegungen auch über komplexe Objekte anzustellen. Die aktuelle didaktische und professionelle Software stellt im Allgemeinen einen immer größeren Formenreichtum und deutlich vermehrte Möglichkeiten der Bearbeitung zur Verfügung.

Neue Themenfelder eröffnen sich dadurch dem Unterricht. Sie erfordern eine Anpassung der individuellen Jahresplanung und eine neue Gewichtung der einzelnen

geometrischen Inhalte. Fachlich sehr sensibel und kritisch soll bei jeder einzelnen klassischen Konstruktionsmethode abgewogen werden, ob diese wertvolle, zeitlose und dadurch unverzichtbare geometrische Überlegungen vermittelt oder ob hier lediglich eine Methode vorliegt, die aus Ermangelung der entsprechenden Werkzeuge in der Darstellenden Geometrie eingesetzt wurde. Unter diesen Aspekten erscheint es sinnvoll, händische Zeichnungen nur mehr von einfachen Objekten und in einfachster Aufstellung anzufertigen.

Trotz dieser Reduktionen des Arbeitens mit Zirkel und Lineal ist besonderes Augenmerk auf präzise geometrische Definitionen und entsprechende Erörterung der Sachverhalte zu richten.

Der neue Lehrplan ist ein Kernstofflehrplan, der dennoch eine große Bandbreite bei der Umsetzung zulässt. Die Lehrerinnen und Lehrer werden die einzelnen Kapitel verschieden gewichten – dazu einige Überlegungen:

Ad "Verständnis für Projektionen als Abbildungen entwickeln und Risse herstellen"

Durch die Verwendung von 3D-CAD-Software gewinnt die Betrachtung verschiedener Koordinatensysteme (Welt- und Benutzerkoordinaten) wesentlich an Bedeutung. Wünschenswert ist es, den Begriff "Projektion" klar zu definieren und insbesondere die wesentlichsten Eigenschaften von Parallel- und Zentralprojektion geeignet zu erläutern (so wird z. B. im Fall der Parallelprojektion die Teilverhältnistreue aus dem Strahlensatz hergeleitet werden können, während bei der Zentralprojektion für die Definition von Fluchtpunkten der Begriff des Fernpunktes nur plausibel gemacht werden kann).

Das Herstellen von axonometrischen Rissen sowie von Zentralrissen soll nur mehr für einfache Objekte händisch durchgeführt werden. Die Darstellung komplexer Objekte soll idealerweise mit der 3D-CAD-Software vorgenommen werden. Weder das Einschneideverfahren der Axonometrie noch das Aufbauverfahren der Perspektive sind im neuen Lehrplan enthalten. Aufgaben wie z.B. "Maschinenteil im Einschneideverfahren der Axonometrie", "Komplexeres Gebäude in Perspektive" etc. sind im neuen Lehrplan nicht intendiert.

Ad "Arbeiten mit 3D-CAD-Software lernen"

Dieses Kapitel wurde neu in den Lehrplan aufgenommen. Dabei geht es an dieser Stelle einerseits um das Erlernen des Umgangs mit einer 3D-CAD-Software und andererseits um ein erstes geometrisches Modellieren mit Volumsmodellen. Dies soll direkt in einem virtuellen dreidimensionalen Raum erfolgen. Neben den wesentlichen geometrischen Transformationen (z. B. Schiebung, Drehung, Spiegelung, Skalierung) empfiehlt sich der Einsatz der Booleschen Operationen zur Erzeugung dieser Objekte. Konkrete Übungen anhand besonderer Polyeder können die Arbeit mit der 3D-CAD-Software stützen. Dabei bieten sich die Erarbeitung der Platonischen Polyeder und eventuell der halbbregulären Polyeder an. Je nach Vertiefung kann das Modellieren auch auf die Herstellung von Kantenmodellen dieser oder abgeleiteter Polyeder (z. B. eckengestütztes Pentagondodekaeder) ausgedehnt werden.

Ad "Grundlegende Konstruktionsprinzipien verstehen und mit deren Hilfe anwendungsorientierte Probleme der Raumgeometrie lösen"

Dieses Kapitel enthält wesentliche Prinzipien händischen Konstruierens: So können zuerst einmal die Festlegung von Geraden und Ebenen, das Angittern sowie die Ermittlung von Schnittpunkten und Schnittgeraden erarbeitet werden. Dies soll direkt in anschaulichen Parallelrissen erfolgen. Schnittaufgaben einfacher Objekte (und in einfachster Aufstellung!) lassen sich ebenfalls direkt im Parallelriss behandeln. Konstruktionen in Grund- und Aufriss treten eher zurück. Als Übungsbeispiele zu diesem Themenkreis eignen sich Aufgaben zum Schnitt ebenflächig begrenzter Objekte sowie die Konstruktion von Schatten bei Parallelbeleuchtung besonders gut.

Erst für die Maßaufgaben (Ermittlung von Längen und Winkeln) sollen zugeordnete Normalrisse verwendet werden. Ausgehend vom Winkel schneidender Geraden sind

Winkel windschiefer Geraden, zweier Ebenen sowie zwischen Gerade und Ebene zu definieren. Eine konstruktive Durchführung soll nur in besonderer Lage erfolgen; dies gilt ebenso für die Bestimmung des Abstands windschiefer Geraden.

Einen weiteren zentralen Punkt dieses Kapitels stellt die Darstellung von Kreis und Kugel in Normalrissen dar: Dabei sollen nur Hauptrisse von Kreisen auch händisch konstruiert werden. Nach der theoretischen Erarbeitung ebener Kugelschnitte kann deren Darstellung entweder händisch oder mit der 3D-CAD-Software erfolgen.

Der Seitenriss soll nur mehr als Konstruktionshilfe (z.B. für einfache Maßaufgaben), keinesfalls jedoch als Selbstzweck zur Herstellung von Normalrissen eingesetzt werden.

Um Zeit für die Einführung und die Verwendung von 3D-CAD-Software zu gewinnen, wurden auch in diesem Kapitel im neuen Lehrplan wesentliche Kürzungen gegenüber dem bisher gültigen vorgenommen. So sind beispielsweise Aufgaben des Typs "Oktaeder aus einer Ecke A und einer A nicht enthaltenden Diagonale allgemeiner Lage" etc. nicht mehr im Lehrplan enthalten. Das Hauptaugenmerk soll auf Beispiele der Anwendung gelegt werden.

Ad "Grundlegende Eigenschaften von Kurven erfassen"

In diesem Abschnitt soll im Einklang mit dem Mathematik-Unterricht die Arbeit mit Parameterdarstellungen von ebenen Kurven erfolgen. Davon ausgehend wird eine Erweiterung auf Raumkurven (bis hin zum Beispiel der Schraublinie) vorgenommen. Der Tangentenbegriff ist differenzgeometrisch durch einen Grenzübergang zu erklären. Zur Unterstützung der Visualisierung kann die 3D-CAD-Software herangezogen werden.

Hier wurde das Kapitel "Freiformkurven" neu in den Lehrplan aufgenommen. Dazu gehören die Definition und die Erzeugung von Bézierkurvenstücken sowie die Erfassung grundlegender Eigenschaften dieser Kurvenklasse. Diese werden am besten in Kombination von Handskizzen und 3D-CAD-Software hergeleitet bzw. visualisiert. Falls die verwendete 3D-CAD-Software diese Kurvenklassen nicht anbietet, reicht eine theoretische Einführung aus (z. B. Algorithmus von DeCasteljau).

Ad "Bearbeiten von Flächen mit Hilfe geeigneter Methoden erlernen"

Nach dem Modellieren mit Volumensmodellen soll nun auch die Arbeit mit Flächenmodellen erfolgen. Dabei geht es zuerst um das Erfassen der Unterschiede zwischen Volumen- und Flächenmodellen. Dies betrifft vor allem deren Bearbeitung mit der 3D-CAD-Software (Differenz von Volumenmodellen versus Trimmen von Flächenmodellen).

Als wesentliche differentialgeometrische Begriffe sind die Tangentialebene und die Flächennormale in einem regulären Flächenpunkt zu verdeutlichen. Dies erlaubt die Definition und das Studium von Flächenumrissen sowie von Tangenten an Schnittkurven.

Das Konstruktionsprinzip der punkt- und tangentialweisen Ermittlung von Schnittkurven soll erarbeitet werden. Geeignete Animationen können dabei die Anschauung unterstützen. Diese Kenntnisse sind in Handzeichnungen bei Schnittaufgaben für Zylinder- und Kegelflächen anzuwenden. Es empfiehlt sich, diese Zeichnungen auf vorgefertigten Angabeblättern in anschaulichen Parallelrissen anzufertigen.

Ad "Mit 3D-CAD-Software fortgeschritten modellieren und konstruieren können"

Den bisher mit der Software modellierten Objekten werden nun weitere zur Seite gestellt: Je nach Möglichkeit des CAD-Paketes werden Volumenelemente und Flächenstücke dazukommen, die durch Rotation oder Extrusion erzeugt werden. Als weitere Flächen stehen Schieb- und Regelflächen sowie Freiformflächen zur Verfügung. Diese Flächenklassen sollen geometrisch präzise beschrieben und

analysiert werden. Beispiele aus Architektur, Kunst und Design können nun nachmodelliert werden.

Neben die bisherigen Konstruktionen treten weitere: Je nach Möglichkeit des verwendeten CAD-Paketes lassen sich räumliche Transformationen (Spiegelungen, Drehungen um allgemein liegende Raumgeraden, Schraubungen, Scherungen etc.) zur Lösung raumgeometrischer Probleme einsetzen. Viele Anwendungsbeispiele aus der Technik (z.B. Flugzeugrad, Seilzug, Spiegelung an den Ebenen einer Würfecke, ...) verwenden Kombinationen dieser Transformationen.

Weitere Anwendungsbeispiele aus den verschiedensten Bereichen der Technik (z.B. Modellieren von Maschinenteilen), der Architektur (z.B. Modellieren besonderer Bauformen), der Kunst (z.B. Modellieren von Designgegenständen) etc. sollen die Leistungsfähigkeit geometrischer Methoden beim Lösen räumlicher Fragestellungen dokumentieren.

4. Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Anwendungsorientierter Unterricht sowie die Umsetzung des allgemeinen Teils des Lehrplans soll auch in Kooperation mit anderen Fächern erfolgen. Für fächerverbindenden und fächerübergreifenden Unterricht ist eine sorgfältige Planung unerlässlich, um eine möglichst sinnvolle Abstimmung gemeinsamer Inhalte zu erzielen. Der modulare Aufbau des Lehrplans fördert die Planung und Durchführung von fächerübergreifenden Themen und Projekten.

In vielen Fällen bietet die Darstellende Geometrie eine wesentliche Hilfe für das Verständnis von Problemstellungen an, die auch in anderen Fächern auftreten. Durch die Betrachtung aus neuem Blickwinkel und die Visualisierung können zusätzliche Aspekte behandelt werden und so zu neuer und vertiefter Erkenntnis der Sachverhalte führen.

Im Folgenden einige beispielhafte Vorschläge aus der Fülle der Möglichkeiten:

- **Bildnerische Erziehung:** Im DG-Unterricht können interessante Objekte aus den Bereichen Kunst, Design und Architektur modelliert werden. Dies wird sich an konkreten Vorlagen (Fotos, Plänen etc.) orientieren und reicht von Impossibles über die Bühnenarchitektur, die Malerei (Perspektive) und Photographie bis zur Bildhauerei. Im Rahmen der Bildnerischen Erziehung wird die Bedeutung des betreffenden Objektes für die Kunstgeschichte erarbeitet. Besonderes Augenmerk kann auf das in der modernen Architektur und im Design nun stark verwendete Modellieren mit Freiformflächen gerichtet werden.
- **Biologie und Umweltkunde:** Als schönes Beispiel einer Vernetzung der beiden Fächer bietet sich das Modellieren biologisch interessanter Moleküle an (z.B. die berühmte Doppelhelix der DNA).
- **Chemie:** Hier lässt sich der Zusammenhang kristalliner Strukturen mit der Gestalt von Polyedern demonstrieren. Unter Umständen kann auf das Kristallwachstum und die daraus folgende kristallographische Einschränkung eingegangen werden (Polyeder, atomare Strukturen etc.). Auch hier können Schülerinnen und Schüler Modelle interessanter Moleküle erstellen und zur Visualisierung chemischer Zusammenhänge heranziehen. Damit könnte auch das Problem der Isomerisation besser veranschaulicht werden.
- **Informatik:** Die mit Hilfe des 3D-CAD-Paketes erzeugten Objekte folgen in ihrem hierarchischen Aufbau Prinzipien der Informatik. Dies lässt sich fächerübergreifend in der Betonung des algorithmischen Vorgehens nachvollziehen. Weiters haben viele der in der Computergrafik verwendeten Algorithmen geometrischen Hintergrund. Im Rahmen der Visualisierung am Bildschirm spielen dabei die Abbildungsgleichungen der Geometrie eine wichtige Rolle.

- **Mathematik:** Hier finden sich mannigfache Berührungspunkte, die von der analytischen Geometrie des Raumes über die Kegelschnitte bis zu den Parameterdarstellungen von Kurven und gegebenenfalls Flächen reichen. Dies umfasst einfache Schnittaufgaben genauso wie Fragen der Bestimmung von Flächen- und Volumsinhalten. Die zur Bestimmung der Maßzahlen von Oberfläche und Volumen von Drehkörpern eingesetzten Integrationen lassen sich im DG-Unterricht durch Näherungskonstruktionen gut plausibel machen. Gut eignen sich für fächerübergreifenden Unterricht auch Extremwertaufgaben, die räumliche Objekte betreffen (Darstellung und Interpretation der zugehörigen Funktionsgraphen). Fächerübergreifend kann nun durch mögliche Visualisierung eine Vernetzung und Vertiefung stattfinden.
- **Physik:** Die interessanten Probleme der geometrischen Optik (Spiegelung, Brechung etc.) können Gegenstand fächerübergreifender Themen und Projekte sein. Diese reichen von Konstruktionsbeispielen zur Spiegelung (Verkehrsspiegel etc.) bis zur Visualisierung. Fragestellungen der kinematischen Geometrie stehen in engem Zusammenhang mit Problemen der Mechanik. Dazu gehört auch die Himmelsmechanik mit dem Studium der Planetenbahnen.

5. Leistungsfeststellung und Leistungsbeurteilung

Durch die Umsetzung des neuen Lehrplans verändert sich der Unterricht im Fach Darstellende Geometrie. Vermehrtes Arbeiten in Gruppen, das Modellieren und Konstruieren am Computer und die verstärkte Eigentätigkeit der Schülerinnen und Schüler bedingen ein Überdenken der Leistungsfeststellung und folglich auch der Leistungsbeurteilung. Die vielfältigen Unterrichtsformen sollen in ausgewogener Form in den Beurteilungskriterien ihren Niederschlag finden. Es empfiehlt sich, bei der Gewichtung der einzelnen Komponenten den zeitlichen Aufwand und das Engagement sowie die Motivation der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen.

Zu den bisher üblichen Konstruktionszeichnungen kommen nun auch Arbeiten, die von den Schülerinnen und Schülern mit der 3D-CAD-Software erstellt wurden. Es ist günstig, neben der Datei je nach Aufgabenstellung auch Konstruktionsprotokolle (automatisch erstellt oder selbst verfasst), protokollierende Screenshots und Ausdrücke zu verlangen.

Zur Leistungsfeststellung selbst stehen unter anderem zur Verfügung:

Hausübungen

Die Intention der Hausübungen muss für die Schülerinnen und Schüler klar erkennbar sein. Sie dienen in erster Linie der Festigung und Übung, in zweiter Linie dem kreativen Arbeiten. Dabei ist auf die Arbeitsbelastung der Schülerinnen und Schüler zu achten. Die Hausübung kann auch über einen längeren Zeitpunkt gegeben werden. Ein möglichst häufiges konstruktives Feedback durch die Lehrerinnen und Lehrer ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, aus der Hausübung den höchstmöglichen Gewinn zu ziehen.

Projekte

Zu den bereits im traditionellen Geometrieunterricht häufig eingesetzten Möglichkeiten der Leistungsfeststellung kommt nun die Beurteilung von Projekten am Computer hinzu. Kleinprojekte (etwa umfangreichere Hausübungen) können in Einzel- oder Partnerarbeit ausgeführt werden, arbeitsintensivere Projekte eher im Rahmen von Teamarbeiten. Dafür eignen sich offene Aufgabenstellungen besonders gut (z. B. Gestalten einer Parkanlage). Eine wesentliche Komponente der Projektarbeit stellt die Schlusspräsentation dar.

Bei der Bearbeitung von Projekten wird neben den geometrischen Fähigkeiten und Kenntnissen auch Wissen aus anderen Fachgebieten gefordert. Zusätzlich werden Kreativität und Präsentationstechnik gefördert. Hier ist es bei der Beurteilung notwendig, den Schülerinnen und Schülern die Bewertung der einzelnen Teilbereiche transparent zu machen. Arbeiten an einem Projekt mehrere Schülerinnen und Schüler

zusammen, so können für die Kontrolle der geleisteten Arbeiten das Führen eines Projekttagbuchs sowie das Erstellen eines Projektportfolios hilfreich sein.

Portfolios

In einem Portfolio werden Arbeiten im Zusammenhang mit einem Lernprozess bzw. einer Projektarbeit gesammelt. Sie dokumentieren den Einsatz, den Fortschritt und den Leistungsstand der einzelnen Schülerinnen und Schüler. Die Bemerkungen zur Beurteilung von Projekten gelten hier sinngemäß.

Schularbeiten

Die Neuregelung über Anzahl und Dauer der Schularbeiten im Fach Darstellende Geometrie sieht wie folgt aus:

Für die 7. Klasse 2 bis 3 Schularbeiten (Anzahl der Unterrichtseinheiten: 4 bis 6) unter Beachtung der folgenden Punkte: mindestens eine Schularbeit je Semester; maximales Ausmaß je Schularbeit zwei Unterrichtseinheiten, minimales Ausmaß eine Unterrichtseinheit; mindestens eine zweistündige Schularbeit.

Für die 8. Klasse 2 bis 3 Schularbeiten (Anzahl der Unterrichtseinheiten: 5 bis 7) unter Beachtung der folgenden Punkte: mindestens eine Schularbeit je Semester; mindestens eine dreistündige Schularbeit.

Die Fragestellung für die Aufgaben und deren Bearbeitung orientiert sich bei Schularbeiten grundsätzlich am Unterricht. Dies betrifft sowohl die Handzeichnung als auch die Arbeit mit der 3D-CAD-Software, wobei hier aber auf die schulischen Gegebenheiten Rücksicht genommen werden muss. Hinsichtlich der Abgabe von Lösungen mit der 3D-CAD-Software (Dokumentation der Lösungen etc.) durch die Schülerinnen und Schüler gelten sinngemäß die generellen Bemerkungen am Beginn dieses Abschnitts (Konstruktionsprotokolle etc.).

6. Jahresplanung

Da in den Lehrplan viele neue Inhalte und Methoden eingeflossen sind, kommt der Erstellung einer Jahresplanung große Bedeutung zu. Diese ist auch deshalb besonders wichtig, weil im Lehrplan der Lehrstoff für zwei Schulstufen gemeinsam angeführt ist. Sie ermöglicht eine Abstimmung der Fachgruppe in der einzelnen Schule und bietet eine Orientierungshilfe für Schülerinnen und Schüler.

Als Beispiele sind im Anhang (siehe Download) zwei besonders unterschiedliche Varianten mit Hinweisen zur Umsetzung angeführt, die jedoch beide im Einklang mit dem neuen Lehrplan stehen. Die beiden Versionen unterscheiden sich vor allem in der Gewichtung des Einsatzes klassisch konstruktiver Methoden und der Verwendung von 3D-CAD-Software. Die erste Jahresplanung ist näher am klassischen Unterricht, die zweite besitzt einen größeren Schwerpunkt im CAD-Bereich.

Download: **Darstellende Geometrie - Jahresplanungen (AHS-O)**

Download: **Fachlehrplan Darstellende Geometrie**

Datum der Erstellung: 30.09.2006

Datum der letzten Änderung: 04.10.2006