

Schulautonomes Fach „Angewandte Geometrie und Mathematik“ (AGM)

Realgymnasium des Institutes Sacré Coeur der Erzdiözese Wien
3021 Pressbaum, Klostergasse 12

Studentafel Realgymnasium 3./4.Klasse:

ALT			NEU	
Mathematik	4 Wst.	3.Klasse	Mathematik	3 Wst.
Geometrisch Zeichnen	1 Wst.		Geometrisch Zeichnen	1 Wst.
			Angewandte Geometrie und Mathematik	2 Wst.
Mathematik	4 Wst.	4.Klasse	Mathematik	4 Wst.
Geometrisch Zeichnen	2 Wst.		Geometrisch Zeichnen	1 Wst.
			Angewandte Geometrie und Mathematik	2 Wst.

Flankierende Maßnahmen:

1. **Klassenteilung:** Da der Unterricht ausschließlich im EDV-Raum stattfindet, benötigt jeder Schüler einen eigenen PC. **Teilungszahlen** wie im Pflichtgegenstand Informatik.
2. **Hausübungen** zur Vertiefung und Festigung des im Unterricht Erlernten, daher benötigt jeder Schüler privat einen PC. Die Hausübungen müssen elektronisch übermittelt werden (*Lernplattform Moodle*).
3. Unterrichtet wird das Fach von den GZ-Lehrern; den **Schwerpunkt** der Inhalte bildet die **Geometrie** (siehe Lehrplan). **Besoldungsmäßig** dem Pflichtgegenstand „Informatik“ gleichgestellt.
4. **Leistungsfeststellung:** neben der mündlichen und praktischen Leistungsfeststellung finden je zwei **Schularbeiten** pro Semester (größtenteils am Computer) statt.
5. **Software:** CAD-Programme (Zeichenprogramme wie *AutoSketch*, *GAM*), *CorelDraw* und *CorelPhotoPaint* oder *GIMP*, dynamische Geometriesysteme (*GeoGebra* oder *Cabri-Géometrie*), CAS (*Derive*), Tabellenkalkulation (*Excel*).

Lehrplan für den Pflichtgegenstand „Angewandte Geometrie und Mathematik“

1. Bildungs- und Lehraufgabe

Diese orientiert sich zunächst an den Pflichtfächern Mathematik, Geometrisches Zeichnen und Informatik.

Darüber hinaus sollen die SchülerInnen befähigt werden

- stark interessenorientierte Arbeiten in selbstorganisierter, selbsttätiger Weise sowohl individuell als auch in der Gruppe durchzuführen,
- Interesse für größere Zusammenhänge zu entwickeln,
- Verständnis für Denk- und Arbeitsweisen bei der Anwendung neuer Informations- und Kommunikationstechniken zu entwickeln,
- verantwortungsbewusst mit neuen Technologien umzugehen,
- Sicherheit im Umgang mit und in der Bedienung von Computern sowie der im Lehrstoff angeführten Arten von Anwendersoftware zu gewinnen,
- Problemlösungen planvoll zu können,
- die vielfältigen Möglichkeiten, aber auch Grenzen und Gefahren neuer Technologien einschätzen zu können.

2. Beitrag zur Aufgabe der Schule

Der Unterricht im Fach „Angewandte Geometrie und Mathematik“ besitzt fächerübergreifenden Charakter. Die SchülerInnen sollen auf Situationen vorbereitet werden, in denen Lösungswege entwickelt werden müssen. Sie sollen lernen, in altersadäquater Form Problemstellungen zu bearbeiten und ihren Erfolg dabei zu kontrollieren.

Die SchülerInnen sollen auch lernen, mit Sachthemen auf konstruktive Weise umzugehen.

3. Beitrag zu den Bildungsbereichen

Natur und Technik:

Verständnis für Phänomene, Fragen und Problemstellungen aus Bereichen der Geometrie, Mathematik und der Informatik.

Sprache und Kommunikation:

Präzision der Sprachverwendung; Vermitteln und Anwenden einer Fachsprache mit spezifischen grammatikalischen Strukturen; Umsetzen von Texten in mathematische Handlungen; Konzentrieren von Sachverhalten in mathematischen Formeln; Sprache als Kommunikationsmittel für das Beschreiben und Erklären geometrischer Objekte und Vorgänge; die Zeichnung als „Sprache der Technik“.

Mensch und Gesellschaft:

Erkennen der Stärken und Grenzen der mathematischen Denkweise; Erkennen der Stärken und Grenzen (bzgl. Sinnhaftigkeit) des Computereinsatzes; Aufarbeiten gesellschaftlicher Themen mit mathematischen Methoden (z.B. Statistik); kritischer Umgang mit empirischem Datenmaterial; planmäßiges, sorgfältiges und konzentriertes Arbeiten; Vorbereitung auf die Berufswelt (z.B. zweckentsprechender Einsatz geeigneter Software, Partnerhilfe bei der Behandlung/Lösung von Problemstellungen und bei der Kontrolle der Arbeiten); interkulturelle Verständigung durch eine (technische, durch Normen standardisierte) Zeichnung.

Naturwissenschaft und Formalwissenschaft:

Erfassen, Strukturieren, Modellieren geometrischer Objekte; Erfassen und Diskutieren

von Bewegungsvorgängen und Transformationen im Raum; Schulung und Training der Raumvorstellung und des Denkens in räumlichen Anordnungen („räumliche Intelligenz“).

Kreativität und Gestaltung:

Entwicklung verschiedener Lösungswege zu mathematischen Fragestellungen; individuelles Gestalten von geometrischen Objekten und Modellen; kreatives Lösen von geometrischen Problemstellungen; Unterstützung des bildnerischen Gestaltens durch Grundkenntnisse über geometrische Formen und deren Abbildungen; Anwenden bildnerischer Aspekte bei der Endausfertigung von Zeichnungen (Layout).

Gesundheit und Bewegung:

Berechnungen, Statistiken und Auswertungen zum Themenkreis „Gesundheit und Ernährung“ (Energieverbrauch, Nährwerttabellen, Belastungskurven).

4. Didaktische Grundsätze

Allgemein:

- Fragestellungen aus der Geometrie, der Mathematik und der Informatik sind computerunterstützt zu behandeln. Durch Arbeiten am Computer sollen die Motivation gestärkt und die Kreativität der SchülerInnen gefördert werden.
- Der Schwerpunkt soll auf aktives Erarbeiten, Erforschen und Darstellen gelegt werden. Der Unterricht soll auf die Selbsttätigkeit der SchülerInnen ausgerichtet sein. Neben streng gefassten Arbeitsaufträgen soll solchen Aufgaben, welche die Kreativität und selbständige Gestaltungskraft der SchülerInnen anregen, der Vorzug gegeben werden.
- Die Unterrichtsarbeit soll von den SchülerInnen in einer geeigneten Form dokumentiert werden.
- Es ist auf die Benutzung und Anwendung der Fachsprache zu achten.
- Durch Differenzierungsmaßnahmen sollen die SchülerInnen entsprechend ihren individuellen Begabungen, Fähigkeiten, Neigungen und Interessen bestmöglich gefördert werden.
- Unterrichtsformen wie Teamarbeit und projektorientierter Unterricht sind dem Schulversuch „Angewandte Geometrie und Mathematik“ besonders angemessen.
- Die technischen Grundlagen des Computers sollen nur insoweit behandelt werden, wie dies für das Verständnis der Arbeitsweise einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage und für den Unterricht erforderlich ist.

Geometriebezogen:

- Das Konstruieren mit dem Werkzeug „Computer“ ist durch Modelle und andere Hilfsmittel, die der Entwicklung der Raumanschauung dienen bzw. die geometrischen Hintergründe deutlich machen, zu begleiten.
- CAD-2D- und CAD-3D-Systeme sind sachgerecht und intelligent zu benutzen. Die Arbeitsstrategien sind dem zugrundeliegenden Konzept und den erweiterten Möglichkeiten, vor allem aber den Lehr- und Lernzielen anzupassen.
- Bei der Behandlung von Raumobjekten sollten Aussagen über geometrische Inhalte und Beziehungen vorwiegend aus der jeweiligen Raumsituation entwickelt werden.
- Bei der Abbildung von Raumobjekten ist stets exakt zwischen einer Betrachtung der Raumsituation und einer Beschreibung des Bildes zu unterscheiden.
- Die Freihandskizze ist als unverzichtbares Hilfsmittel bei der Entwurfsarbeit, aber auch als selbständige Darstellungsform einzusetzen.
- Die Anwendung der erworbenen Raumvorstellung auf Situationen im Alltags- und Berufsleben spielt eine wichtige Rolle.
- Die Freude an kreativer Tätigkeit bei der individuellen Gestaltung (Endausfertigung) eines Arbeitsblattes/einer Zeichnung (Layout, Grafik, Design) ist wesentlich.

5. Lehrstoff

3.Klasse (2 Wochenstunden) – **Kernbereich**

Mathematik:

- Darstellen von Zahlen, vor allem in Sachsituationen unter Verwendung von Zehnerpotenzen.
- Veranschaulichung von Äquivalenzumformungen bei Gleichungen; Erkennen von Strukturveränderungen nach der Durchführung von Äquivalenzumformungen; geeignete und „ungeeignete“ Umformungen interpretieren können.
- Wachstums- und Abnahmeprozesse mit verschiedenen Annahmen unter Zuhilfenahme von elektronischen Rechenhilfsmitteln untersuchen können (insbes. auch Anwendungsbeispiele aus dem Geld- und Kreditwesen).
- Auswirkungen der Festsetzung oder Änderung von Zinssätzen feststellen.
- Funktionale Abhängigkeiten untersuchen, formelmäßig und grafisch darstellen.
- Untersuchen von Datenmengen unter Verwendung verschiedener statistischer Kennzahlen und Darstellungsmittel.
- Tabellenkalkulation (Aufbau eines Arbeitsblattes, Formeln, Adressierung, Arbeitsblattgestaltung), Umsetzen von Größen und Zahlen in Grafiken (*Excel*).
- Bearbeiten algebraischer Ausdrücke (Terme, Gleichungen) mittels Computeralgebrasystem (*Derive* oder *Maxima*).
- Grundlegende Handhabungsfertigkeiten (praxisgerechte Systembedienung, Umgang mit Speichermedien).

Ebene Geometrie (CAD-2D Software *AutoSketch*):

- Grundelemente und Grundstrukturen, Grundkonstruktionen, angewendet auf geometrische Inhalte; eigenständiges Gestalten von Ornamenten, geometrischen Mustern, Piktogrammen; spielerisches Experimentieren – eigenständige Entwürfe.
- Vergrößern und Verkleinern von Figuren; Erkennen und Beschreiben von ähnlichen Figuren.
- Einführung in die „Dynamische Geometrie“ am Beispiel der Software *Cabri-Géométrie* oder *GeoGebra*: Euler'sche Gerade, Feuerbach'scher Kreis, Sätze im rechtwinkligen Dreieck und im Viereck usw.

Raumgeometrie (CAD-3D Software *GAM*):

- Räumliches kartesisches Koordinatensystem.
- Darstellung ebenflächig begrenzter Objekte; spezielle axonometrische Abbildungen wie Frontalriss, Horizontalriss; Sichtbarkeitsüberlegungen.
- Modellierungsvorgänge; Beispiele aus Alltag, Architektur, Technik.
- Erkennen räumlicher Zusammenhänge.
- Mehrbilderverfahren: Grund-, Auf- und Kreuzriss, Herstellen und rekonstruierendes Lesen/Interpretieren dieser Risse.

3.Klasse – **Erweiterungsbereich**

Die Inhalte des Erweiterungsbereichs werden unter Berücksichtigung der Bildungs- und der Lehraufgabe sowie der didaktischen Grundsätze festgelegt.

4.Klasse (2 Wochenstunden) – **Kernbereich**

Mathematik:

- Arbeiten mit einfachen Bruchtermen.
- Untersuchen der inneren Struktur eines Rechenausdrucks.
- Erkennen von Strukturveränderungen durch Umformungen.
- Untersuchen von Datenmengen unter Verwendung verschiedener statistischer Kennzahlen und Darstellungsmittel; Auswerten von Datenmengen.
- Untersuchung funktionaler Abhängigkeiten; grafische Darstellung von funktionalen Abhängigkeiten.
- Lösen und Darstellen linearer Gleichungen mit zwei Variablen.
- Darstellung und Untersuchen von Bewegungsvorgängen.

Raumgeometrie:

- Mehrbilderverfahren (Teil 2): Seitenrisse als Darstellungsmittel zur Herleitung allgemeiner Ansichten aus speziellen und umgekehrt.
- Bemaßung mit Hilfe des CAD-Paketes *AutoSketch*; Maßstabsfragen, Anfertigung eines (Bau-)Planes, Fertigungszeichnungen.
- Krummflächige Objekte: Beispiele, Darstellungsskizzen; Betrachten spezieller Körper wie Drehzylinder, Drehkegel, Kugel; Operieren und Modellieren mit diesen Grundkörpern; Generieren neuer Objekte aus Berufswelt/Technik und Alltag mit Hilfe der Bool'schen Operationen.
- Regelmäßige Körper (Platonische und Archimedische Körper).
- Abwicklungen – Herstellung geeigneter Modelle.
- Ellipse, Hyperbel, Parabel – generiert mittels CAD-3D-Software als ebene Schnitte von Drehkegeln.
- Anschauliche (ebene) Erzeugung der Kegelschnittslinien gemäss ihrer Brennpunktdefinitionen mittels des dynamischen Geometriewerkzeugs *GeoGebra*; Anwendungen in der Praxis.
- Allgemeine Bewegungen in der Ebene: Operative Beschreibung ebener kinematischer Vorgänge; Kennenlernen spezieller Bewegungen bzw. der zugehörigen Bahnkurven (Radlinien, Ellipsenzirkel).

4.Klasse – **Erweiterungsbereich**

Die Inhalte des Erweiterungsbereichs werden unter Berücksichtigung der Bildungs- und der Lehraufgabe sowie der didaktischen Grundsätze festgelegt.