# Primarschule (1. Klasse bis 6. Klasse) (6 Jahre)

## Mathematik

* Zahlenraum bis 1 000 000: Stellenwert, Vergleichen, Runden
* Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division
* Einführung Bruch- und Dezimalrechnung
* Sachrechnen und Textaufgaben (Längen, Massen, Zeit, Geld)

# Sekundarschule I (1. SEK bis 3. SEK) (3 Jahre)

## Arithmetik

* Brüche und Dezimalbrüche im Detail (Erweitern, Kürzen)
* Prozent-, Zins- und Dreisatzrechnung
* Verhältnisse und Proportionen

## Algebra

* Terme mit Variablen aufstellen und vereinfachen
* Lineare Gleichungen und Ungleichungen mit einer Unbekannten lösen
* Einfache Gleichungssysteme mit zwei Variablen bearbeiten

## Geometrie

* Geometrische Grundformen und einfache Flächen-/Volumenansätze
* Winkelbegriffe, Dreiecks- und Viereckslehre
* Flächen- und Volumenformeln (Prismen, Zylinder, Kugel)
* Symmetrie, Koordinatensysteme und einfache Lagebeziehungen

# Gymnasium (1. Gymi bis 4. Gymi) (4 Jahre) (normal)

# 1. Jahr Gymi

## Algebra

### Gleichungen, Ungleichungen und Systeme

* Gleichungen und Systeme von Gleichungen 1. Grades mit einer, zwei oder drei Variablen lösen
* die Auflösungsformel der Gleichung zweiten Grades erklären und
* anwenden
* Polynome zweiten Grades faktorisieren
* Gleichungen lösen, die auf Gleichungen zweiten Grades zurückgeführt werden können
* Lösen von Gleichungen dritten Grades mit Polynomdivision
* Lösen von Ungleichungen mit 1 Unbekannten

## Analysis

### Elementare Funktionen

* folgende elementare Funktionen beschreiben und erkennen (Definitionsbereich, Eigenschaften, Graphen):
* konstante Funktion
* Identität
* lineare und affine Funktion
* Quadratwurzelfunktion
* Potenzfunktion
* Betragsfunktion
* sin(x)
* cos(x)
* ex
* ax
* ln(x)
* loga(x)
* sowie davon Abgewandelte: f(-x), -f(x), -f(-x), |f(x) |, f(x+k), f(x)+k, k·f(x)

### Grenzwerte, Stetigkeit

* den Grenzwert- und Stetigkeitsbegriff für Funktionen intuitiv darstellen
* Grenzwerte von Funktionen bestimmen
* die Asymptoten einer Funktion definieren und bestimmen

# 2. Jahr Gymi

## Analysis

### Ableitungen

* die Ableitbarkeit einer Funktion in einem Punkt und in einem Intervall definieren
* die Ableitung von Funktionen nach der Summenregel, Konstantenregel, Produktregel, Quotientenregel erklären
* Ableitungen unter Verwendung der Definition und der Ableitungsregeln (inklusive der Kettenregel) berechnen
* die Ableitung zur Lösung von Optimierungsproblemen anwenden
* eine vollständige Kurvendiskussion einer ableitbaren Funktion, die aus elementaren Funktionen zusammengesetzt ist, Definitionsbereich, Symmetrie, Periodizität, Asymptoten, Nullstellen, Extrema und Wendepunkte) und den zugehörigen Graphen darstellen; den Wertebereich einer Funktion bestimmen
* die Gleichung einer Tangente an einen Graphen bestimmen

## Geometrie

### Trigonometrie

* trigonometrische Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck und den Satz von Pythagoras anwenden
* auf dem Einheitskreis den Sinus, den Kosinus und den Tangens eines Winkels oder einer reellen Zahl definieren und daraus die Periodizität der trigonometrischen Funktionen ablesen
* die fundamentalen Beziehungen zwischen trigonometrischen Funktionen gleicher Winkel, komplementärer Winkel, supplementärer Winkel und Gegenwinkel erklären
* die Additionstheoreme erklären
* einfache goniometrische Gleichungen des Typus trig(ax+b) = c lösen
* den Sinus- und Kosinussatz erklären

# 3. Jahr Gymi

## Analysis

### Stammfunktionen, Integrale

* eine Stammfunktion definieren, ihre Eigenschaften anwenden, Stammfunktionen der elementaren Funktionen und Abgewandelte der Form berechnen
* den Integralbegriff intuitiv und als Grenzwert von Summen darstellen
* Stammfunktionen zur Berechnung von Integralen anwenden
* die Integralrechnung zur Bestimmung von Flächeninhalten, die durch Graphen von Funktionen begrenzt sind, anwenden

## Geometrie

### Vektorielle und analytische Geometrie der Ebene und des Raumes

* den Vektorbegriff, die Vektoraddition und die Multiplikation eines Vektors mit einem Skalar mit den zugehörigen Eigenschaften, sowie die Begriffe der Linearkombination von Vektoren und der kollinearen Vektoren darstellen
* vektorielle Basen der Ebene und des Raumes und der zugehörigen Koordinatensysteme in Beziehung setzen, insbesondere orthonormierte Basen und Koordinatensysteme
* die Koordinaten des Mittelpunktes einer Strecke, des Schwerpunktes eines Dreieckes und die Norm eines Vektors bestimmen
* das Skalarprodukt (algebraische und trigonometrische Darstellung) definieren und seine Eigenschaften anwenden
* den Winkel zwischen zwei Vektoren berechnen
* die Fläche einer einfachen Figur berechnen

# 4. Jahr Gymi

## Geometrie

### Analytische Geometrie der Ebene

* die Parametergleichungen und die Normalenform einer Geraden erstellen und damit den Richtungsvektor, den Normalenvektor und die Steigung herleiten
* die gegenseitige Lage zweier Geraden diskutieren und ihren eventuell existierenden Schnittpunkt berechnen
* den Zwischenwinkel zweier Geraden berechnen, den Abstand eines Punktes von einer Geraden, die Gleichungen der Winkelhalbierenden zweier Geraden bestimmen
* die kartesische Kreisgleichung und die Gleichungen ihrer Tangenten erstellen gegenseitige Lage von Punkten, Geraden und Kreisen bestimmen

### Analytische Geometrie des Raumes

* die Parametergleichungen der Gerade und der Ebene erstellen
* Punkte, Geraden und Ebenen graphisch darstellen
* bei Rechnungen und Zeichnungen gegenseitige Lage bestimmen

## Stochastik

### beschreibende Statistik

* auf einfache Situationen die Begriffe Population, Bestand und relative Häufigkeit anwenden
* eine Verteilung anhand eines Kreis- oder Stabdiagrammes oder eines Histogrammes darstellen
* Masszahlen einer Verteilung (arithmetisches Mittel, Median, Modus, Varianz und Standardabweichung) definieren und interpretieren

### Wahrscheinlichkeit

* die Begriffe Zufallsexperiment, Ergebnis, Ereignis, Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses erklären
* die Ereignisse nicht-A, A oder B, A und B, unabhängige und unvereinbare (disjunkte) Ereignisse definieren
* bedingte Wahrscheinlichkeiten berechnen
* einen Ergebnisbaum darstellen und anwenden

# Übergang

## Formale Beweis- und Abstraktionskompetenz

* Induktion, Widerspruch, Kontraposition
* Aussagen- und Prädikatenlogik
* Abstrakte Mengen- und Relationstheorie (Äquivalenz-/Ordnungsrelationen, (Un-)Abzählbarkeit)

## Lineare Algebra I

* Matrizenrechnung (Gauss-Elimination, LU-/QR-Zerlegung)
* Lineare Räume, Basis, Dimensionssatz
* Eigenwerte/Eigenvektoren, Singulärwertzerlegung (SVD)
* Orthogonale Projektionen (Gram-Schmidt)
* Lineare Ausgleichsrechnung (Least Squares)

## Vertiefte Analysis

* Reihen und Potenzreihen (Konvergenzradius, Konvergenzkriterien)
* Komplexe Zahlen jenseits der reellen Wurzeln
* Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen

## Diskrete Mathematik

* Formale Mengenlehre und Mengendefinitionen
* Relationen und Funktionen (Eigenschaften, Operationen)
* Zahlentheorie (Euklidischer Algorithmus, Kongruenzen)
* Elementare Kombinatorik (Permutationen, Kombinationen)

## Abstrakte Algebra

* Gruppen, Ringe, Körper (Definitionen, Homomorphismen)
* Polynomringe und Unteralgebren

## Formale Logik & Beweiskalküle

* Aussagen- vs. Prädikatenlogik
* Aufbau und Anwendung von Beweiskalkülen (z. B. Gentzen)

# ETH

## Lineare Algebra

* Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Gauss-Elimination, LU- und QR-Zerlegungen
* Lineare Räume, Fundamentalsatz der linearen Algebra - Teil I, Basiswahl und Basiswechsel
* Lineare Abbildungen und Abbildungsmatrix bei Koordinatentransformationen
* Norm und Skalarprodukt in linearen Räumen, Gram-Schmidt-Algorithmus, Projektoren
* Lineare Ausgleichsrechnung
* Determinanten
* Eigenwerte und Eigenvektoren, Symmetrische Matrizen
* Singulärwertzerlegung und Fundamentalsatz der linearen Algebra, Anwendungen

### Diskrete Mathematik

* Mathematisches Denken und Beweise
* Abstraktion
* Mengen
* Relationen (z.B. Äquivalenz- und Ordnungsrelationen)
* Funktionen
* (Un-)abzählbarkeit
* Zahlentheorie

#### Algebra

* Gruppen
* Ringe
* Körper
* Polynome
* Unteralgebren
* Morphismen

#### Logik

* Aussagen- und Prädikatenlogik
* Beweiskalküle

### Analysis I

* Reelle und komplexe Zahlen
* Grenzwerte
* Folgen
* Reihen
* Potenzreihen
* Stetige Abbildungen
* Differential- und Integralrechnung einer Variablen
* Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen

### Mathematische Methoden (ehem. Komplexe Analysis)

* Beispiele analytischer Funktionen
* Cauchyscher Integralsatz
* Taylor- und Laurententwicklungen
* Singularitäten analytischer Funktionen
* Residuenkalkül
* Fourierreihen und Fourier-Transformation
* Laplace-Transformation

### Analysis II

* Differenzierbare Abbildungen
* Maxima und Minima
* der Satz über implizite Funktionen
* Mehrfache Integrale
* Integration über Untermannigfaltigkeiten
* Sätze von Gauss und Stokes