

Mathematik

Mathematische Fähigkeiten gehören zu den grundlegenden Kulturtechniken. Sie sind einerseits unverzichtbar für die Bewältigung des Alltags und bilden andererseits die Grundlage für weitere Schulbildung und berufliche Laufbahnen.

Bildung und Erziehung

Mathematik trägt wesentlich dazu bei, die Welt rational zu durchdringen, und schafft mit den Naturwissenschaften die Grundlagen zur Orientierung in der heutigen technisierten Welt. Die Beschäftigung mit mathematischen Problemen fördert die Fähigkeit der Schüler, auch allgemeine Probleme zu lösen.

Die Schüler lernen zu beobachten und nach Gesetzmäßigkeiten zu suchen, zu ordnen, zu klassifizieren und zu strukturieren, zu verallgemeinern und zu spezifizieren, zu kombinieren und zu variieren. Dadurch wird auch kreatives und intuitives Denken als ein wesentliches Merkmal der Mathematik gefördert.

Die Schüler lernen, Daten zu sammeln und sachgerecht zu bearbeiten, zu messen, zu schätzen, zu überschlagen, zu berechnen, Schaubilder herzustellen und Ergebnisse zu interpretieren.

Sie erfahren die Anwendbarkeit der Mathematik, die es ermöglicht, Problemstellungen zu erschließen, zu bewältigen und so zweckmäßig Entscheidungen zu treffen, erkennen aber auch, dass die Anwendung mathematischer Methoden Grenzen hat.

Sie lernen, konkrete Anschauung und abstraktes Denken, logische Analyse und Synthese zu verbinden. Gleichzeitig entwickeln sie Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Sorgfalt und Ausdauer.

Sie lernen, rational zu argumentieren; dazu gehört, Bedingungen anzuerkennen, zu definieren, zu formulieren, zu begründen, zu analysieren und Aussagen zu überprüfen.

Ziele und Inhalte

Der Mathematikunterricht baut auf den in der Grundschule erworbenen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf. Er berücksichtigt, dass das Denken der Schüler zunächst noch an anschauliche Vorstellungen gebunden ist, und ermöglicht deshalb das Sammeln von Erfahrungen durch den handlungsorientierten Umgang mit konkretem Material. Mit zunehmender Reife der Schüler ist es ein besonderes Anliegen des Mathematikunterrichts, die Schüler vom anschaulich-konkreten zum abstrahierenden Denken zu führen.

Ab der 7. Jahrgangsstufe erfolgt eine Differenzierung des Mathematikunterrichts. In den Wahlpflichtfächergruppen I bzw. II/III unterscheidet sich der Unterricht teilweise durch die Lerninhalte und nahezu durchgängig in der Tiefe der behandelten Inhalte sowie in der Höhe der Anforderungen. In der Wahlpflichtfächergruppe I wird Mathematik vertieft unterrichtet.

Arithmetik und Algebra

In der Arithmetik und in der Algebra stehen sicheres Rechnen, die schrittweise Erweiterung der Zahlenbereiche, Termumformungen, das Lösen von Gleichungen und Ungleichungen sowie die Behandlung von Funktionen im Mittelpunkt. Grundlegende Begriffe werden an konkreten, überschaubaren Sachverhalten herausgearbeitet und in verschiedenen Stoffgebieten und Jahrgangsstufen wiederholt, erweitert, vernetzt und vertieft.

In der Geometrie werden die Schüler befähigt, Lagebeziehungen, Größenverhältnisse und figürliche Anordnungen in der Ebene und im Raum zu begreifen, bestimmte Figuren in komplexen Zusammenhängen wieder zu erkennen und entsprechende Untersuchungen durchzuführen. Dabei soll auch das ästhetische Empfinden der Schüler weiterentwickelt werden. Aufbau und Betrachtungsweise der ebenen Geometrie orientieren sich vorwiegend an abbildungsgeometrischen Grundsätzen und Vorgehensweisen.

Geometrie

Der Umgang mit statistischen Daten, das Erfassen des Zufalls in Modellen und das Entwickeln eines Wahrscheinlichkeitsbegriffs stehen im Mittelpunkt des Bereichs Daten und Zufall. Da die Antwort auf ein Problem der Datenanalyse selten eine einzige zu errechnende Zahl ist, soll insbesondere hier darauf geachtet werden, dass die Schüler in zusammenhängender Sprache ihre Vorgehensweisen und Schlussfolgerungen erklären können.

Daten und Zufall

Algebraische Probleme lassen sich häufig geometrisch veranschaulichen, interpretieren und damit leichter lösen. Umgekehrt können viele geometrische Zusammenhänge mit den aus der Algebra bekannten Methoden untersucht werden, was eine vielschichtige und vertiefende Betrachtung im Sinne eines vernetzten und kumulativen Lernens ermöglicht. Die für den Mathematikunterricht an der Realschule charakteristische Verflechtung von Algebra und Geometrie erfährt je nach Wahlpflichtfächergruppe in den verschiedenen Themenbereichen ihre besondere Ausprägung.

*Verflechtung
von Algebra
und Geometrie*

Die Schüler lernen in sachlogischen Zusammenhängen zu denken, Arbeits- und Lösungsstrategien zu entwickeln, kritisch zu urteilen und klar zu entscheiden. Durch systematisches und exemplarisches Arbeiten erwerben sie einen Einblick in verschiedenartige Gebiete der Mathematik mit ihren vielfältigen Querverbindungen. Sie verfügen ggf. über mehrere Lösungswege, können die Qualität der verschiedenen Lösungen beurteilen und erfahren die Leistungsfähigkeit und die Grenzen der Lösungsmethoden. Sie werden mit der Fachsprache der Mathematik vertraut.

Arbeitsweisen

Die Schüler werden zu einem zweckmäßigen Einsatz der gebräuchlichen Hilfsmittel wie Zeichengeräte, Formelsammlung und elektronische Rechner geführt.

Hilfsmittel

Um die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten der Mathematik zu zeigen, werden immer wieder praxisbezogene, im Erfahrungsbereich der Schüler liegende Aufgabenstellungen aus Umwelt und Natur herangezogen und mit Hilfe mathematischer Methoden behandelt.

Praxisorientierung

Sinnvolles, vertiefendes Üben an unterschiedlichen Beispielen mit offenen und variierenden Aufgabenstellungen festigt erworbene Fertigkeiten. Es ermöglicht die Vernetzung der Inhalte sowie kumulatives Lernen. Ein methodisch abwechslungsreicher, handlungsorientierter Unterricht fördert entdeckendes Lernen und flexibles Denken und weckt Freude an der Mathematik.

Methodik

Das Fach als Teil des Ganzen

Das Fach Mathematik trägt zur informationstechnischen Grundbildung bei. Die Schüler erkennen, dass der Computer ein hervorragendes Hilfsmittel zur Veranschaulichung und Lösung mathematischer Probleme ist. Mit den Themen Zahlensysteme, Numerik und Algorithmen werden Grundlagen für das Fach Informatik bereitgestellt.

Das Fach Mathematik liefert das rechnerische Handwerkszeug für weitere Fächer, wie z. B. die Prozentrechnung für das Fach Rechnungswesen oder die Auswertung von Messreihen oder Tabellen für das Fach Physik. Zusammen mit dem Fach Deutsch wird die Fähigkeit gefördert, Texte zu verstehen und zu analysieren.

Die Einordnung bedeutender Mathematiker und wichtiger Entdeckungen in den jeweiligen gesellschaftlichen und historischen Zusammenhang trägt wesentlich zu deren Wertschätzung bei.

Zeichenkatalog Mathematik

\mathbb{N}	Menge der natürlichen Zahlen	\Rightarrow	daraus folgt, wenn ..., dann
\mathbb{N}_0	Menge der natürlichen Zahlen einschließlich der Null	\Leftrightarrow	äquivalent, genau dann, wenn
\mathbb{Z}	Menge der ganzen Zahlen	f, g	Funktionen
\mathbb{Q}	Menge der rationalen Zahlen	\mapsto	ist zugeordnet, hat als Bild, wird abgebildet auf
\mathbb{R}	Menge der reellen Zahlen	f^{-1}	Umkehrfunktion zu f
\mathbb{R}^+	Menge der positiven reellen Zahlen	$f(x)$	Funktionsterm
\mathbb{G}	Grundmenge	$\log_a x$	Logarithmus von x zur Basis a
L	Lösungsmenge	$\lg x$	dekadischer Logarithmus von x
\emptyset	leere Menge	\approx	ungefähr gleich
\mathbb{W}_2	Menge aller geraden Zahlen	\sim	direkt proportional, ähnlich zu
\mathbb{W}_5	Menge aller Vielfachen von 5: {5; 10; 15; ... }	$=$	gleich
\mathbb{T}_{12}	Teilermenge von 12: {1; 2; 3; 4; 6; 12}	\neq	nicht gleich
\mathbb{P}	Menge aller Primzahlen	\equiv	kongruent zu
{a; b; c}	aufzählende Form der Mengendarstellung; „Menge mit den Elementen a, b und c“	\triangleq	entspricht
{x ...}	beschreibende Form der Mengendarstellung; „Menge aller Elemente x (aus der vereinbarten Grundmenge), für die gilt“	$>$	größer als
$[x_1; x_2]$	abgeschlossenes Intervall	\geq	größer oder gleich
$[y_1; y_2[$ $]y_1; y_2]$	halboffene Intervalle	$<$	kleiner als
$]z_1; z_2[$	offenes Intervall	\leq	kleiner oder gleich
$ a $	(absoluter) Betrag von a	\in	Element von
(3 4)	geordnetes Zahlenpaar	\notin	nicht Element von
$M_1 \setminus M_2$	Restmenge; „ M_1 ohne M_2 “	\subset	echte Teilmenge von
$M_1 \times M_2$	Produktmenge; „ M_1 Kreuz M_2 “	\subseteq	Teilmenge von
T_1, T_2, \dots	Terme	\cap	geschnitten mit
\wedge	und zugleich	\cup	vereinigt mit
\vee	oder auch	%	Prozent; von Hundert

+	plus	\widehat{AB}	positiv orientierter Kreisbogen vom Punkt A zum Punkt B
-	minus	$\sphericalangle BAC$	Winkel BAC mit dem Scheitel A und den Schenkeln [AB und [AC bzw. Maß dieses Winkels
·	mal, multipliziert mit	$\alpha, \beta, \gamma, \dots$	Maße von Winkeln
:	geteilt durch, dividiert durch	A	Flächeninhalt
$\frac{a}{b}$	Bruch mit dem Zähler a und dem Nenner b	V	Rauminhalt, Volumen
5 10	5 teilt 10, 5 ist Teiler von 10	LE, FE, VE	Längen-, Flächen-, Volumeneinheit
3 \nmid 10	3 teilt nicht 10, 3 ist nicht Teiler von 10	\perp	senkrecht auf, orthogonal zu, rechtwinklig zu
a^k	Potenzschreibweise, „a hoch k“		parallel zu
\sqrt{a}	Quadratwurzel aus a	sin	Sinus
$\sqrt[n]{a}$	n-te Wurzel aus a	cos	Kosinus
P, A, B, ...	Punkte	tan	Tangens
O	Koordinatenursprung	\overrightarrow{PQ}	Pfeil von P (Fuß) nach Q (Spitze); Vektor, dessen Vertreter der Pfeil \overrightarrow{PQ} ist
P(x y)	Punkt P mit den kartesischen Koordinaten x und y	\vec{a}	Vektor
P(r φ)	Punkt P mit den Polarkoordinaten r und φ	$ \vec{a} $	Betrag des Vektors \vec{a}
g, h, ...	Geraden	$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$	Vektor mit den Koordinaten a und b in Matrixschreibweise
d(P;g)	Abstand des Punktes P von der Geraden g	$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$	Matrix
PQ	Gerade durch P und Q	$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$	zweireihige Determinante
[PQ	Halbgerade durch Q mit dem Anfangspunkt P	$\vec{a} \oplus \vec{b}$	Summe der Vektoren \vec{a} und \vec{b}
[PQ]	Strecke mit den Endpunkten P und Q	$k \cdot \vec{a}$	Produkt aus Vektor \vec{a} und Zahl k
\overline{PQ}	Länge der Strecke [PQ]	$\vec{a} \odot \vec{b}$	Skalarprodukt der Vektoren \vec{a} und \vec{b}
k(M;r)	Kreislinie mit dem Mittelpunkt M und dem Radius r	$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \odot \begin{pmatrix} e \\ f \end{pmatrix}$	Produkt aus Matrix und Vektor