



Vestisches
Gymnasium
Kirchhellen

Schulinterner Lehrplan (SILP)

zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I (G9)

am Vestischen Gymnasium Kirchhellen

Mathematik

(in der Fassung vom 28. Januar 2021)

Vestisches Gymnasium Kirchhellen

Schulstraße 25

46244 Bottrop

www.vestisches-gymnasium.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	Rahmenbedingung der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	6
2.1	Unterrichtsvorhaben	6
2.2	Konkretisierte Unterrichtsvorhaben	7
2.2.1	Jahrgangsstufe 5	7
2.2.2	Jahrgangsstufe 6	13
2.2.3	Jahrgangsstufe 7	19
2.2.4	Jahrgangsstufe 8	25
2.2.5	Jahrgangsstufe 9	30
2.2.7	Jahrgangsstufe 10	36
2.3	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	43
2.4	Lehr- und Lernmittel	45
3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	46
3.1	Übergeordnete Kriterien der Leistungsbewertung	46
3.2	Verbindliche Instrumente	46
3.2.1	Klassenarbeiten.....	46
3.2.2	Sonstigen Leistung	47
3.3	Konkretisierte Kriterien.....	47
3.3.1	Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung	47
3.3.2	Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen.....	48
3.4	Leistungsbewertung im „Distanzunterricht“	49
3.5	Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung	50
4	Qualitätssicherung und Evaluation	52

1 RAHMENBEDINGUNG DER FACHLICHEN ARBEIT

Das VGK ist ein dreizügiges Gymnasium mit offenem Ganzttag, an dem ca. 640 Schülerinnen und Schüler von ca. 55 Lehrpersonen unterrichtet werden.

Das VGK ist eines von insgesamt drei Gymnasien der kreisfreien Stadt Bottrop und liegt in Kirchhellen. Eine Kooperation mit anderen Gymnasien in Bottrop oder Gladbeck ist auf Grund der geographischen Situation nicht möglich. mit etwa 20.400 Einwohnern.

Als Kooperationspartner im mathematisch/naturwissenschaftlichen Bereich haben wir die Hochschule Ruhr-West (HRW) gewinnen können.

Die Fachgruppe Mathematik

Die Fachgruppe Mathematik umfasst derzeit 12 Lehrkräfte und eine Referendarin. Von den Lehrkräften besitzen alle die Fakultas für die Sekundarstufe I und 11 Lehrkräfte zusätzlich die Fakultas für die Sekundarstufe II. Der Unterricht ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel in die Oberstufe unseres Gymnasiums gut gelingen kann. Mit der nahegelegenen Sekundarschule ist ein Konzept für den Übergang an unser Gymnasium vereinbart worden. Zudem stimmen sich die Fachkolleginnen und -kollegen der Erprobungsstufe mit den hiesigen Grundschulen ab, um den Schülerinnen und Schülern auch hier einen erfolgreichen Übergang zu ermöglichen.

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schulhalbjahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. In der Regel nehmen auch Mitglieder der Elternpflegschaft sowie Schülervertreter beratend an den Sitzungen teil. Die Fachkonferenz hat beschlossen Klassenarbeiten möglichst parallel zu schreiben. Daher treffen sich die Kolleginnen und Kollegen jeder Jahrgangsstufe regelmäßig je nach Bedarf um weitere Absprachen über die Unterrichtsinhalte und Klassenarbeiten zu treffen.

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden eigene ausgearbeitete Unterrichtsreihen und Materialien, die zu früheren Unterrichtsprojekten angefertigt und gesammelt worden sind, sowie Materialien von Schulbuchverlagen in der Lehrerbibliothek sowie den Matheschränken und in der Lernplattform Logineo LMS bereitgestellt. Diese werden im Rahmen der Unterrichtsentwicklung laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt.

Bedingungen des Unterrichts

Der Unterricht findet zwei- bis dreimal pro Woche in 67,5-Minuten-Blöcken statt.

Die Begriffe Vielfalt, Gemeinschaft und Kooperation bestimmen das Leitbild unserer Schule. „Wir zielen auf die Herausbildung einer umfassenden Persönlichkeit ab, zu der ein breites und vertieftes Wissen ebenso gehört wie Kreativität, soziales Handeln und Umweltbewusstsein. Daher bemühen wir uns um Bildung, die über den Erwerb umfassenden Wissens hinaus die geistige, musikalische und künstlerische Kreativität weckt und fördert und Verantwortung für sich und andere ebenso mit einbezieht wie ökologisches Denken und Handeln“ (siehe Schulprogramm). Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer erforderlich. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet die

Schule daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern sowie fächerübergreifende Konzepte für Hausaufgaben, Vertretungsstunden und Leistungsbewertung zu entwickeln.

Die Auseinandersetzung mit den zentralen Inhalten unseres Leitbildes „Vielfalt, Gemeinschaft, Kooperation“ realisiert die Fachschaft Mathematik unter anderem durch die Nutzung kooperativer Lernformen im Mathematikunterricht.

Das in unserem Schulprogramm dargestellte Ziel der individuellen Förderung findet im Fach Mathematik am Vestischen Gymnasium neben den unterrichtsbegleitenden Angeboten zusätzlich in allen Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I statt. In den **Freiarbeitsstunden der Freiarbeitsklassen 5 und 6** erfolgt eine Förderung der schwächeren Schülerinnen und Schüler durch einen gezielten Materialeinsatz entsprechend der vorhandenen Defizite. Die leistungsstarken Schülerinnen und Schüler können durch Projektarbeit ihre Kompetenzen erweitern.

In den Jahrgangsstufen 7 und 8 werden in den Kernfächern **Ergänzungsstunden** erteilt, in denen zum einen leistungsstarke Schülerinnen und Schüler durch Bearbeitung anspruchsvoller Aufgaben gefordert werden, zum anderen erfolgt die Aufarbeitung individueller Schwächen von Schülerinnen und Schülern in Kleingruppen. Darüber hinaus werden im Nachmittagsbereich **Tutorien** von durch Fachlehrkräfte angeleiteten Schülerinnen und Schülern erteilt um bei Lernschwierigkeiten intensiv Lernprozesse auch außerunterrichtlich zu begleiten.

Ein weiterer Baustein der individuellen Förderung ist die freiwillige **Teilnahme** möglichst vieler Schülerinnen und Schüler **an Wettbewerben**. Die Schule ermöglicht allen Schülerinnen und Schülern die Teilnahme am jährlich stattfindenden **Känguru-Wettbewerb**. Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme am **mathematischen Adventskalender** ermuntert. Besonders begabten Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufe 6 wird die Teilnahme an **SAMMS-Extern** bzw. **SAMMS-Intern** ermöglicht. Die SAMMS-Veranstaltung findet in enger Zusammenarbeit mit der Hochschule Ruhr West (HRW) statt. Mathematisch begabte Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II können sich für die Teilnahme an der **Schülerakademie** bewerben. Überdurchschnittlich begabten Schülerinnen und Schülern ermöglichen wir die Teilnahme an der **Mathematikolympiade**, die in mehreren Runden ausgetragen wird. Einige Schülerinnen und Schüler nehmen darüber hinaus auch am **Bundeswettbewerb Mathematik** teil.

Zur Erfüllung der im Schulprogramm verankerten Ziele hinsichtlich Methoden- und Medienkompetenz fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet. Angelehnt an das schulinterne Methoden- und Medienkonzept gehören in der Sekundarstufe I neben dem Geodreieck und dem Zirkel ab Klasse 5 auch Taschenrechner, Computer und Smartboard zu den Werkzeugen. Ein wissenschaftlicher Taschenrechner wird in der Klasse 7 eingeführt und fortlaufend verwendet. Formelsammlung, dynamische Geometrie-Software, Funktionenplotter und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht eingeführt, genutzt und der Umgang mit ihnen eingeübt. Am VGK stehen insgesamt zwei vollständig ausgestattete Computerräume in Klassenstärke zur Verfügung sowie ein Raum der mit einem Smartboard ausgestattet ist.

Hinsichtlich der Orientierung für den weiteren Lebensweg der Schülerinnen und Schüler besteht für den Fachunterricht aller Stufen Konsens darüber, dass, wo immer möglich, mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden.

Verantwortliche der Fachgruppe

Fachgruppenvorsitz: Frau Sievers

Stellvertretung: Frau Gregor

Pflege der Lehr- und Lernmaterialien: Frau Sievers

2 ENTSCHEIDUNGEN ZUM UNTERRICHT

2.1 UNTERRICHTSVORHABEN

Die *Unterrichtsvorhaben mit ihren Inhalten und Kompetenzerwartungen sind für alle* Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Vorgaben zur Durchführung der Unterrichtsvorhaben.

Das Raster dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen Akteuren einen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe der prozess- und inhaltsorientierten Kompetenzen zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Abweichungen von Vorgehensweisen der konkretisierten Unterrichtsvorhaben über die als verbindlich bezeichneten notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

2.2 KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN

Zum **selbstständigen Lernen und Üben** empfiehlt die Fachschaft die Seiten „Startklar“ und „Am Ziel“ in unserem Lehrbuch mathe.delta jeweils am Anfang und Ende eines Kapitels.

2.2.1 Jahrgangsstufe 5

Im Rahmen des **Methoden-Spiralcurriculums** werden im Fach Mathematik folgende Fach- und Unterrichtsmethoden eingeführt: Diagramme erstellen, auswerten, interpretieren; Museumsgang/Galeriegang; Schaubilder erstellen und auswerten; Statistiken erstellen und auswerten; Wandplakate mit Kriterien geleiteter Beurteilung erstellen, Wochenplan.

Natürliche Zahlen

mathe.delta 5	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
1.1 Sammeln und Veranschaulichen von natürlichen Zahlen 1.2 Darstellen von natürlichen Zahlen: Das Zehnersystem 1.3 Ordnen von natürlichen Zahlen 1.4 Runden und Schätzen von natürlichen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> • Erhebung von Daten; Zusammenfassung von Daten in Ur- und Strichlisten; Bildung geeigneter Klasseneinteilung (Sto-1; Mod-3) • Darstellung von Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Sto-2, Ope-11) • Darstellen und Vergleichen von Zahlen; situationsangemessener Wechsel zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ari-8; Ope-3) • Lesen und Interpretation graphischer Darstellung statistischer Erhebungen (Sto-4; Mod-2, Mod-6, Mod-7, Kom-1, Kom-2) • Sinnvolles Runden von Zahlen im Kontext; Anwenden von Überschlag und Probe als Kontrollstrategien (Ari-10; Ope-7) 	<p>Medien, Werkzeuge: MKR 2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragebogen analog [und optional digital (Word)] • Internetrecherche • Zeitungsbericht <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien, Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen durch Beispiele verifizieren

Rechnen mit natürlichen Zahlen

mathe.delta 5	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
<p>2.1 Zusammenhang zwischen Addieren und Subtrahieren</p> <p>2.2 Schriftliches Addieren von natürlichen Zahlen</p> <p>2.3 Schriftliches Subtrahieren von natürlichen Zahlen</p> <p>2.4 Zusammenhang zwischen Multiplizieren und Dividieren</p> <p>2.5 Schriftliches Multiplizieren von natürlichen Zahlen</p> <p>2.6 Schriftliches Dividieren von natürlichen Zahlen</p> <p>2.7 Potenzieren von natürlichen Zahlen</p> <p>2.8 Rechenvorteile und Rechengesetze bei natürlichen Zahlen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführen der Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen im Kopf als auch schriftlich; nachvollziehbar Rechenschritte darstellen (Ari-14; Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8) • Begründen und Nutzen von Strategien zum vorteilhaften Rechnen mithilfe von Rechengesetzen (Ari-3; Ope-4, Arg-5) • Verbalisieren von Rechentermen unter Verwendung von Fachbegriffen; Übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ari-4; Ope-3, Kom-5, Kom-6) • Umkehrung von Rechenanweisungen (Ari-5; Ope-3, Kom-5, Kom-6) • Nutzen von Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ari-6; Ope-5) • Einsetzen von Zahlen in Terme mit Variablen und Berechnung von deren Werten (Ari-7; Ope-5) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internetrecherche <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien, Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Schritte zur Begründung einer Behauptung

Geometrische Grundbegriffe

mathe.delta 5	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
3.1 Strecken und Geraden 3.2 Orthogonal und parallel 3.3 Abstand 3.4 Achsensymmetrie 3.5 Punktsymmetrie 3.6 Koordinatensystem 3.7 Verschiebungen 3.8 Vierecke in der Ebene	<ul style="list-style-type: none"> • Erläutern von Grundbegriffen und deren Verwendung zur Beschreibung von ebenen Figuren sowie deren Lagebeziehung zueinander (Geo-1; Ope-3) • Zeichnen ebener Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Lineal, Geodreieck (Geo-4; Ope-9) • Erzeugung ebener symmetrischer Figuren und Muster; Ermittlung von Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkten (Geo-5; Ope-8) • Darstellung ebener Figuren im kartesischen Koordinatensystem (Geo-6; Ope-9, Ope-11) • Erzeugung von Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Geo-7; Ope-9, Ope-11) • Charakterisierung und Klassifizierung besonderer Vierecke (Geo-2, Arg-4, Kom-6) 	<p>Medien, Werkzeuge: MKR 1.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internetrecherche • Dyn. Geometriesoftware • Historische Werkzeuge • Werkzeuge und Schilder im Alltag • Verwendung von Zeichenwerkzeugen • Fotomanipulation <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation • Alltagssprache vs. Fachsprache

Rechnen mit Größen

mathe.delta 5	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
<p>4.1 Längen</p> <p>4.2 Masse</p> <p>4.3 Zeit</p> <p>4.4 Geldbeträge</p> <p>4.5 Rechnen mit Größen</p> <p>4.6 Größen im Alltag: Wirtschaft</p> <p>4.7 Zusammenhänge zwischen Größen: Dreisatz & Co.</p> <p>4.8 Maßstab</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schätzen von Größen; situationsgerechte Auswahl von Größeneinheiten sowie deren Umwandlungen (Ari-9; Ope-7) • Beschreibung des Zusammenhangs zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Fkt-1; Ope-3, Ope-6, Mod-1, Mod-4) • Anwendung des Dreisatzverfahrens zur Lösung von Sachproblemen (Fkt-2; Ope-5, Ope-6, Mod-6) • Rechnen mit Maßstäben; Anfertigung von Zeichnungen in geeigneten Maßstäben (Fkt-4; Ope-4, Ope8) • Schätzen der Länge von Strecken und deren Bestimmung mithilfe von Maßstäben (Geo-10; Ope-9) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internetrecherche • Historische Maßeinheiten • Werkzeuge und Schilder im Alltag • Landkarten <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien, Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schrittweises Lösen von Sachaufgaben • Skizzen und Tabellen als Hilfsmittel • Modellieren von Fermiaufgaben

Umfang und Flächeninhalt von Figuren

mathe.delta 5	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
5.1 Umfang ebener Figuren 5.2 Flächen vergleichen und messen 5.3 Flächeneinheiten 5.4 Umfang und Flächeninhalt von Rechteck und Quadrat 5.5 Umfang und Flächeninhalt von rechtwinkligen Dreiecken 5.6 Flächeninhalt weiterer Figuren	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung des Grundprinzips des Messens bei der Flächenbestimmung (Geo 11; Ope-4, Ope-8) • Bestimmung vom Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Geo-13; Arg-5) • Berechnung des Umfangs von Vierecken, sowie den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken (Geo-12; Ope-4, Ope-8) • Schätzen von Größen; situationsgerechte Auswahl von Größeneinheiten sowie deren Umwandlungen (Ari-9; Ope-7) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apps nutzen • Internetrecherche • Formelsammlung <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien, Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichen von Sachverhalten • Aussagen durch Beispiele verifizieren • Strukturierung durch Mindmap

Teile und Anteile

mathe.delta 5	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
<p>6.1 Teiler und Vielfache</p> <p>6.2 Teilbarkeitsregeln</p> <p>6.3 Besondere Teiler und Vielfache: Primzahlen</p> <p>6.4 Anteile erkennen</p> <p>6.5 Anteile herstellen</p> <p>6.6 Anteile auf verschiedene Arten angeben</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der Teiler natürlicher Zahlen; Anwenden der Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 und kombinieren dieser Regeln zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Ari-2; Ope-2, Arg-5, Arg-6, Arg-7) • Erläutern von Eigenschaften von Primzahlen; Zerlegung natürlicher Zahlen in Primfaktoren unter Verwendung der Potenzschreibweise (Ari1; Ope-4, Arg-4) • Deutung von Brüchen als Anteile (Ari-11; Ope-6) • Kürzen und Erweitern von Brüchen sowie deren Deutung als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ari-12; Ope4, Mod-4) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internetrecherche <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien, Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen durch Beispiele verifizieren

2.2.2 Jahrgangsstufe 6

Im Rahmen des **Methoden-Spiralcurriculums** werden die Fach- und Unterrichtsmethoden aus Jahrgangsstufe 5 weitergeführt und vertieft.

Rechnen mit Brüchen

mathe.delta 6	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
1.1 Brüche erkennen und herstellen 1.2 Verschiedene Sichtweisen auf Brüche 1.3 Echte und unechte Brüche erkennen 1.4 Brüche erweitern und kürzen 1.5 Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren 1.6 Ungleichnamige Brüche addieren und subtrahieren 1.7 Brüche multiplizieren 1.8 Brüche dividieren 1.9 Rechenregeln	<ul style="list-style-type: none"> • Deutung von Brüchen als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Ari-11; Ope-6) • Kürzen und Erweitern von Brüchen sowie deren Deutung als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ari-12; Ope4, Mod-4) • Durchführen der Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen im Kopf als auch schriftlich; nachvollziehbar Rechenschritte darstellen (Ari-14; Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8) • Berechnung und Deutung von Bruchteil, Anteil und Ganzem im Kontext (Ari-13; Ope-4, Mod-4) • Begründen und Nutzen von Strategien zum vorteilhaften Rechnen mithilfe von Rechengesetzen (Ari-3; Ope-4, Arg-5) • Verbalisieren von Rechentermen unter Verwendung von Fachbegriffen; Übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ari-4; Ope-3, Kom-5, Kom-6) • Umkehrung von Rechenanweisungen (Ari-5; Ope-3, Kom-5, Kom-6) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textprogramm • Internetrecherche • Mind-Map <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien, Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schrittweises Begründen vom Beispiel zur Verallgemeinerung

Dezimalzahlen

mathe.delta 6	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
2.1 Dezimalzahlen 2.2 Ordnen von Dezimalzahlen 2.3 Runden von Dezimalzahlen 2.4 Umwandeln von Dezimalzahlen 2.5 Dezimalzahlen addieren und subtrahieren 2.6 Zusammenhänge zwischen Dezimalzahlen und Stellenwerten 2.7 Dezimalzahlen multiplizieren 2.8 Dezimalzahlen dividieren 2.9 Besondere Dezimalzahlen 2.10 Rechenregeln 2.11 Brüche, Dezimalzahlen und Prozente	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführen der Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen im Kopf als auch schriftlich; nachvollziehbar Rechenschritte darstellen (Ari-14; Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8) • Begründen und Nutzen von Strategien zum vorteilhaften Rechnen mithilfe von Rechengesetzen (Ari-3; Ope-4, Arg-5) • Verbalisieren von Rechentermen unter Verwendung von Fachbegriffen; Übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ari-4; Ope-3, Kom-5, Kom-6) • Umkehrung von Rechenanweisungen (Ari-5; Ope-3, Kom-5, Kom-6) • Darstellen und Vergleichen von Zahlen; situationsangemessener Wechsel zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ari-8; Ope-3) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textprogramm • Internetrecherche • Lernposter <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation

Kreise und Winkel

mathe.delta 6	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
3.1 Kreise 3.2 Winkel bestimmen 3.3 Winkel messen und zeichnen 3.4 Winkel an Geraden 3.5 Mit Winkeln drehen 3.6 Kreis und Gerade 3.7 Mittelsenkrechte	<ul style="list-style-type: none"> • Erläutern von Grundbegriffen und deren Verwendung zur Beschreibung von ebenen Figuren sowie deren Lagebeziehung zueinander (Geo-1; Ope-3) • Zeichnen ebener Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Geo-4; Ope-9) • Schätzen und Messen der Größe von Winkeln; Klassifizieren von Winkeln mit Fachbegriffen (Geo-9; Ope-9, Kom-3, Kom-6) • Erzeugung ebener symmetrischer Figuren und Muster; Ermittlung von Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkten (Geo-5; Ope-8) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyn. Geometrieprogramm • Internetrecherche • Lernposter <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation

Körper

mathe.delta 6	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
<p>5.1 Körper erkennen</p> <p>5.2 Körper darstellen: Netze</p> <p>5.3 Oberflächeninhalt von Quader und Würfel</p> <p>5.4 Körper darstellen: Schrägbild</p> <p>5.5 Volumen bestimmen</p> <p>5.6 Volumeneinheiten</p> <p>5.7 Volumen von Quader und Würfel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erläutern von Grundbegriffen und deren Verwendung zur Beschreibung von Körpern (Geo-1; Ope-3) • Identifizierung und Charakterisierung von Körpern in bildlicher Darstellung und in der Umwelt (Geo-2; Ope-2, Ope-3, Mod-3, Mod-4, Kom-3) • Nutzung des Grundprinzips des Messens bei der Volumenbestimmung (Geo 11; Ope-4, Ope-8) • Beschreibung des Ergebnisses von Drehung und Verschiebung eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Geo-14; Ope-2) • Darstellung von Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell; Erkennen von Körpern aus der entsprechenden Darstellung heraus (Geo-15; Ope-2, Mod-1, Kom-3) • Schätzen von Größen; situationsgerechte Auswahl von Größeneinheiten sowie deren Umwandlungen (Ari-9; Ope-7) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internetrecherche • Mathematik und Spiele • Mind-Map <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien, Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen von Skizzen zur Argumentation

Rechnen mit ganzen Zahlen

mathe.delta 6	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
<p>6.1 Ganze Zahlen und ihre Anordnung</p> <p>6.2 Zunahmen und Abnahmen</p> <p>6.3 Ganze Zahlen addieren und subtrahieren</p> <p>6.4 Ganze Zahlen multiplizieren</p> <p>6.5 Ganze Zahlen dividieren</p> <p>6.6 Rechenregeln</p> <p>6.7 Einfache Terme mit ganzen Zahlen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführen der Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen im Kopf als auch schriftlich; nachvollziehbar Rechenschritte darstellen (Ari-14; Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8) • Nutzen ganzer Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Ari-15; Ope-4) • Begründen und Nutzen von Strategien zum vorteilhaften Rechnen mithilfe von Rechengesetzen (Ari-3; Ope-4, Arg-5) • Verbalisieren von Rechentermen unter Verwendung von Fachbegriffen; Übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ari-4; Ope-3, Kom-5, Kom-6) • Umkehrung von Rechenanweisungen (Ari-5; Ope-3, Kom-5, Kom-6) • Darstellen und Vergleichen von Zahlen; situationsangemessener Wechsel zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ari-8; Ope-3) • Einsetzen von Zahlen in Terme mit Variablen und Berechnung von deren Werten (Ari-7; Ope-5) • Beschreibung des Zusammenhangs zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Fkt-1; Ope-3, Ope-6, Mod-1, Mod-4) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textprogramm • Internetrecherche • Mind-Map <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation

Umgang mit Daten

mathe.delta 6	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Hinweise
<p>4.1 Daten auswerten</p> <p>4.2 Daten darstellen</p> <p>4.3 Kennwerte von Daten: Modus und Zentralwert</p> <p>4.4 Kennwerte von Daten: Arithmetisches Mittel</p> <p>4.5 Daten darstellen: Boxplot</p> <p>4.6 Mit Daten Diagramme beeinflussen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erhebung von Daten; Zusammenfassung von Daten in Ur- und Strichlisten; Bildung geeigneter Klasseneinteilung (Sto-1; Mod-3) • Darstellung von Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation) (Sto-2, Ope-11) • Bestimmung, Vergleich und Deutung von Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Sto-3; Mod-7, Kom-1) • Lesen und Interpretation graphischer Darstellung statistischer Erhebungen (Sto-4; Mod-2, Mod-6, Mod-7, Kom-1, Kom-2) • Diskussion der Vor- und Nachteile graphischer Darstellungen (Sto-5; Mod-8) 	<p>Medien, Werkzeuge: MKR 1.2; 1.3; 4.1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellenprogramm • Internetrecherche • Mind-Map <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation

2.2.3 Jahrgangsstufe 7

Im Rahmen des **Methoden-Spiralcurriculums** werden folgende Fach- und Unterrichtsmethoden eingeführt: Bedienung des Taschenrechners und Tabellenkalkulation.

Rechnen mit rationalen Zahlen

mathe.delta 7	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
1.1 Rationale Zahlen 1.2 Ordnen und Runden von rationalen Zahlen 1.3 Addieren und Subtrahieren von rationalen Zahlen 1.4 Multiplizieren von rationalen Zahlen 1.5 Dividieren von rationalen Zahlen 1.6 Rechengesetze bei rationalen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> • Rationale Zahlen auf der Zahlengerade darstellen und der Größe nach ordnen (Ari-1; Ope-6, Pro-3) • Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterung angeben (Ari-2; Mod-3, Arg-7) • Ableitung von Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen sowie die Nutzung von Rechengesetzen und Regeln (Ari-3; Ope-8, Arg-5) • Deuten Variablen als Platzhalter in Rechengesetzen (Ari-4; Mod-4; Mod-5; Pro-4) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internetrecherche • Mathematik und Spiele • Mind-Map <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen vom Permanenzprinzip zur Fortsetzung der Rechenregeln

Zuordnungen

mathe.delta 7	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>2.1 Zuordnungen im täglichen Leben</p> <p>2.2 Darstellen und Beurteilen von Zuordnungen</p> <p>2.3 Proportionale Zuordnungen</p> <p>2.4 Antiproportionale Zuordnungen</p> <p>2.5 Zuordnungen im Alltag</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung von Zuordnungen und deren Abgrenzung anhand ihrer Eigenschaften (Fkt-1; Arg-3, Arg-4, Kom-1) • Beschreibung von passenden Sachsituationen zu gegebenen Zuordnungen (Fkt-2; Mod-5, Kom-3) • Lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation) (Fkt-7; Ope-11, Mod-6, Pro-6) 	<p>Medien, Werkzeuge: MKR 1.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellenkalkulation • Mathematik und Spiele <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation • Sprachliche Abgrenzung <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alltagsbezogenes Begründen

Prozent- und Zinsrechnung

mathe.delta 7	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
3.1 Prozente 3.2 Grundbegriffe der Prozentrechnung 3.3 Prozentsatz bestimmen 3.4 Prozentwert bestimmen 3.5 Grundwert bestimmen 3.6 Prozentrechnung im Alltag 3.7 Zinsrechnung 3.8 Zinseszinsen 3.9 Zinsrechnung im Alltag	<ul style="list-style-type: none"> Anwenden der Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen und Erstellung anwendungsbezogener Tabellenkalkulation mit relativen und absoluten Zellbezügen (Fkt-8; Ope-11, Ope-13, Mod-2) Beschreiben prozentualer Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und Kombinationen prozentualer Veränderungen (Fkt-9; Mod-4, Pro-3) Ermittlung von Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation (Ari-8; Pro-4, Pro-5, Ope-11) 	<p>Medien, Werkzeuge: MKR 1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> Tabellenkalkulation Internetrecherche Mind-Map <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fachbegriffe Aufgabenvariation Wortspeicher Wortschatzübung <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Systematisches Probieren

Zusammenhänge im Dreieck

mathe.delta 7	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
4.1 Winkel an Geraden 4.2 Innenwinkel im Dreieck 4.3 Besondere Dreiecke 4.4 Zusammenhänge im Dreieck 4.5 Dreiecke konstruieren 4.6 Satz des Thales 4.7 Besondere geometrische Orte 4.8 Besondere Punkte und Linien im Dreieck	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen geometrischer Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Geo-1; Arg-7, Arg-9, Arg-10) • Begründung der Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales (Geo-2; Pro-10; Arg-8) • Durchführen von Konstruktionen mit Zirkel und Lineal und Nutzung der Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Geo-3; Ope-9, Pro-6, Pro-7) • Formulierung und Begründung von Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Geo-4; Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7) • Zeichnen von Dreiecken aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und Angabe der Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen (Geo-5; Ope-12, Kom-4, Kom-9) • Erkunden geometrischer Zusammenhänge (Ortslinie von Schnittpunkten) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Geo-6; Ope-13, Pro-5, Pro-6) • Lösen geometrischer Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Geo-7; Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Geometriesoftware • Internetrecherche • Lernposter <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentationssequenzen • Wenn-dann-Beziehung • Satz und Kehrsatz

Daten und Zufall

mathe.delta 7	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
5.1 Umgang mit Daten (4) 5.2 Zufallsexperimente (2) 5.3 Das empirische Gesetz der großen Zahlen (4) 5.5 Laplace-Wahrscheinlichkeit (4) 5.6 Wahrscheinlichkeiten im Alltag (2-4)	<ul style="list-style-type: none"> • Abschätzen von Wahrscheinlichkeiten aus der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen (Sto-1; Mod-8; Pro-3) • Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Sto-3; Ope-8, Pro-5, Arg-5) • Abgrenzen von Laplace-Versuchen anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen (Sto-4; Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3) • Simulation von Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Sto-5; Mod-4, Mod-6, Mod-9) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellenkalkulation • Simulationen <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Wortspeicher <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schlussfolgerndes Denken • Simulation als Grundlage von Hypothesen

Terme und Gleichungen

mathe.delta 7	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>6.1 Terme mit Variablen</p> <p>6.2 Terme mit Variablen vereinfachen</p> <p>6.3 Terme mit Variablen multiplizieren und dividieren</p> <p>6.4 Terme mit Klammern auflösen: Addition und Subtraktion</p> <p>6.5 Terme mit Klammern auflösen: Multiplikation und Division</p> <p>6.6 Gleichungen lösen</p> <p>6.7 Gleichungen umformen</p> <p>6.8 Gleichungen im Alltag</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deutung von Variablen als Veränderliche zur Beschreibung als Platzhalter in Termen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Ari-4; Mod-4, Mod-5, Pro-4) • Aufstellen von Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen (Ari-6; Mod-3, Mod-9) • Zielgerichtetes Umformen von Termen und Bruchterme sowie Korrektur fehlerhafter Termumformungen (Ari-7; Ope-5, Pro-9) • Ermittlung der Lösungsmenge linearer Gleichungen sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deren Deutung im Sachkontext (Ari-9; Ope-8, Mod-7, Pro-6) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellenprogramm • Mind-Map <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Vorgehen

2.2.4 Jahrgangsstufe 8

Im Rahmen des **Methoden-Spiralcurriculums** werden folgende Fach- und Unterrichtsmethoden eingeführt: Prüfungen vorbereiten.

Terme und Gleichungen

mathe.delta 8	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
1.1 Terme aufstellen und vereinfachen 1.2 Terme umformen 1.3 Binomische Formeln 1.4 Gleichungen lösen 1.5 Ungleichungen lösen 1.6 Bruchgleichungen lösen	<ul style="list-style-type: none"> • Deutung von Variablen als Veränderliche zur Beschreibung als Platzhalter in Termen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Ari-4; Mod-4, Mod-5, Pro-4) • Aufstellen von Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen (Ari-6; Mod-3, Mod-9) • Zielgerichtetes Umformen von Termen und Bruchterme sowie Korrektur fehlerhafter Termumformungen (Ari-7; Ope-5, Pro-9) • Ermittlung der Lösungsmenge linearer Gleichungen sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deren Deutung im Sachkontext (Ari-9; Ope-8, Mod-7, Pro-6) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internetrecherche • Lernposter <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategisches Vorgehen • Systematisches Probieren

Umfang und Flächeninhalt ebener Figuren

mathe.delta 8	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>2.1 Flächenvergleich</p> <p>2.2 Umfang und Flächeninhalt von Parallelogrammen</p> <p>2.3 Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken</p> <p>2.4 Umfang und Flächeninhalt weiterer Vierecke</p> <p>2.5 Umfang und Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Flächeninhalten und Entwicklung von Termen zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Geo-8; Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10) • Erkunden geometrischer Zusammenhänge (Abhängigkeit des Flächeninhalts von der Seitenlänge) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Geo-6; Ope-11, Pro-5, Pro-6) • Aufstellen von Termen zur Berechnung von Flächeninhalten (Ari-5; Mod-4, Mod-6, Kom-1) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Geometriesoftware • Papierfaltungen <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation • Sprachliche Abgrenzung <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rekursive Begründungsmuster

Lineare Funktionen

mathe.delta 8	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
3.1 Zuordnungen und Funktionen 3.2 Steigung von Funktionen 3.3 Lineare Funktionen darstellen 3.4 Lineare Funktionen bestimmen 3.5 Lineare Funktionen im Alltag	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung von Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (Fkt-3; Arg-4, Kom-3) • Darstellen von Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme sowie die situationsangemessene Nutzung der Darstellungen (Fkt-4; Kom-4, Kom-6, Kom-7) • Beschreibung vom Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (Fkt-5; Arg-1, Arg-3, Arg-7) • Interpretation der Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (Fkt-6; Mod-8, Arg-5) • Lösen innermathematischer und alltagsnaher Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionsplotter und Multipräsentationssystemen) (Fkt-7/Ope-11, Mod-6, Pro-6) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsplotter • Mind-Map <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation • Wortspeicher <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalisierung und Falsifizierung

Lineare Gleichungssysteme

mathe.delta 8	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>4.1 Lineare Gleichungen mit zwei Variablen</p> <p>4.2 Lineare Gleichungssysteme grafisch lösen</p> <p>4.3 Lineare Gleichungssysteme rechnerisch lösen</p> <p>4.4 Lineare Gleichungssysteme im Alltag</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deutung von Variablen als Veränderliche zur Beschreibung als Platzhalter in Termen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (Ari-4; Mod-4, Mod-5, Pro-4) • Aufstellen von Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen (Ari-6; Mod-3, Mod-9) • Zielgerichtetes Umformen von Termen sowie Korrektur fehlerhafter Termumformungen (Ari-7; Ope-5, Pro-9) • Ermittlung der Lösungsmenge linearer Gleichungen und linearer Gleichungssystemen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deren Deutung im Sachkontext (Ari-9; Ope-8, Mod-7, Pro-6) • Zielgerichtete Auswahl algebraischer Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und Vergleich der Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (Ari-9; Pro-4, Pro-8, Pro-10) 	<p>Medien, Werkzeuge: MKR 6.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellenkalkulation • Funktionsplotter • Lernposter <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentationssequenzen • algorithmische Strukturen begründen • Begründung von Lösungswegen

Zufall und Wahrscheinlichkeit

mathe.delta 8	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
5.1 Zufallsexperimente 5.2 Baumdiagramme 5.3 Laplace-Wahrscheinlichkeit 5.4 Pfadregeln	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellen von Zufallsexperimenten mithilfe von Baumdiagrammen sowie Entnehmen von Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Sto-2; Ope-6, Mod-5, Mod-7) • Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Sto-3; Ope-8, Pro-5, Arg-5) • Abgrenzen von Laplace-Versuchen anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen (Sto-4; Arg-1, Arg-3, Mod-5, Kom-3) • Simulation von Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Sto-5; Mod-4, Mod-6, Mod-9) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellenkalkulation • Simulationen <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Wortschatzarbeit <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalisierung von Strategien • Simulation als Grundlage von Hypothesen

2.2.5 Jahrgangsstufe 9

Reelle Zahlen

mathe.delta 9	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
1.1 Potenzen 1.2 Zehnerpotenzen 1.3 Potenzgesetze 1.4 Quadratwurzeln 1.5 Die Menge der reellen Zahlen 1.6 Rechnen mit reellen Zahlen 1.7 Wurzeln	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellen von Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise (Ari-1; Ope-1, Ope-6) • Unterscheidung rationaler und irrationaler Zahlen und Beispiele für irrationale Zahlen angeben (Ari-2; Arg-2, Kom-3) • Vereinfachung von Termen, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (Ari-3; Ope-5, Kom-7) • Wechsel zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (Ari-4; Ope-1, Ope-6) • Wechsel zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise (Ari-5; Ope-1, Ope-6) • Nutzung und Beschreibung eines algorithmischen Verfahrens, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ari-6; Ope-8, Pro-5, Kom-4) • Berechnung von Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (Ari-7; Ope-1, Ope-5) <p>1) Anwendung des Radizierens als Umkehrung des Potenzierens (Ari-9; Ope-4)</p>	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internetrecherche • Tabellenkalkulation <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategisches Vorgehen • Algorithmisches Vorgehen begründen • Generalisierungen begründen

Kreise und Körper

mathe.delta 9	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>2.1 Umfang und Flächeninhalt eines Kreises</p> <p>2.2 Teile eines Kreises</p> <p>2.3 Körper erkundigen</p> <p>2.4 Oberflächeninhalt von Prisma und Zylinder</p> <p>2.5 Volumen von Prisma und Zylinder</p> <p>2.6 Volumen einer Kugel</p> <p>2.7 Oberflächeninhalt einer Kugel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Längen und Flächeninhalten von Kreisen und Kreissektoren (Geo-3; Ope-8, Ope-9) • Erläuterung einer Idee zur Herleitung der Formel für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (Geo-4; Arg-8, Kom-4) • Schätzen und Berechnen von Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Geo-5; Ope-4, Ope-10) • Ermittlung von Maßangaben in Sachsituationen und deren Nutzung für geometrische Berechnungen sowie der Bewertung derer Ergebnisse und der Vorgehensweise (Geo-10; Mod-7, Mod-8, Ope-10) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Geometriesoftware • Papierfaltungen <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation • Sprachliche Abgrenzung <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rekursive Begründungsmuster

Quadratische Funktionen

mathe.delta 9	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>3.1 Die Normalparabel</p> <p>3.2 Verschiebungen der Normalparabel</p> <p>3.3 Gestauchte und gestreckte Parabeln</p> <p>3.4 Darstellungsformen einer quadratischen Funktion</p> <p>3.5 Eigenschaften quadratischer Funktionen</p> <p>3.6 Quadratische Funktionen im Alltag</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellen von Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme (Fkt-1; Kom-4, Kom-6, Kom-7) • Ablesbare Eigenschaften aus Graph, Wertetabelle und Term als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen verwenden (Fkt-2; Pro-2, Pro-3, Arg-5) • Charakterisierung von Funktionsklassen und Abgrenzung von diesen anhand ihrer Eigenschaften (Fkt-3; Arg-6, Arg-7, Kom-1) • Bestimmung anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Fkt-4; Arg-5, Arg-6, Arg-7)) • Erklärung des Einflusses der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen einer Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Fkt-5; Arg-3, Kom-9, Kom-10) • Erkunden und Systematisieren den Einfluss der Parameter einer Funktion mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Fkt-6; Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) • Deutung von Parametern und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Fkt-7; Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsplotter • Dynamische Geometriesoftware • Mind-Map <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation • Wortspeicher <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalisierungen begründen

	<ul style="list-style-type: none"> • Umformung von Funktionstermen quadratischer Funktionen und situationsabhängige Nutzung verschiedener Formen der Termdarstellung (Fkt-8; Ope-5, Pro-6, Kom-7) • Berechnung von Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Fkt-9; Pro-4, Pro-8, Ope-7) • Identifizierung funktionaler Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Fkt-11; Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) • Anwenden linearer und quadratischer Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen (Fkt-12; Mod-4, Mod-7, Pro-5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsklassen vergleichen
--	--	--

Quadratische Gleichungen

mathe.delta 9	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>4.1 Einfache quadratische Gleichungen lösen</p> <p>4.2 Quadratische Gleichungen lösen</p> <p>4.3 Lösungsformel für quadratische Gleichungen</p> <p>4.4 Besondere Arten quadratischer Gleichungen</p> <p>4.5 Quadratische Gleichungen im Alltag</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Begründete Auswahl von Verfahren zur Lösung quadratischer Gleichungen, Vergleich von deren Effizienz und Bestimmung der Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel (Ari-8; Pro-4, Pro-8, Ope-7) • Anwendung der Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme und die Deutung der Ergebnisse im Kontext (Ari-11; Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4) • Berechnung von Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Fkt-9; Pro-4, Pro-8, Ope-7) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsplotter • Dynamische Geometriesoftware <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentationssequenzen zur Herleitung der Lösungsformel • algorithmische Strukturen begründen

Pythagoras und Körper

mathe.delta 9	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>5.1 Der Satz des Pythagoras</p> <p>5.2 Pythagoras und Körper</p> <p>5.3 Oberflächeninhalt von Pyramide und Kegel</p> <p>5.4 Volumen von Pyramide und Kegel</p> <p>5.5 Schiefe Körper</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beweisen vom Satz des Pythagoras (Geo-1; Arg-7, Arg-9, Arg-10) • Berechnung von Größen mithilfe von geometrischen Sätzen (Geo-9; Pro-6, Pro-10, Ope-9) • Ermittlung von Maßangaben in Sachsituationen und deren Nutzung für geometrische Berechnungen sowie Bewertung der Ergebnisse und der Vorgehensweise (Geo-10; Mod-7, Mod-8, Ope-10) • Begründen der Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Geo-6; Arg-5, Arg-6, Arg-7) • Schätzen und Berechnen von Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Geo-5; Ope-4, Ope-10) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Geometriesoftware • Simulationen • Papierfaltungen <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Wortschatzarbeit <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalisierung von Strategien • Beweise vergleichen • Begründung von mathematischen Zusammenhängen anhand geometrischer Sätze

2.2.7 Jahrgangsstufe 10

Zentrische Streckung und Ähnlichkeit

mathe.delta 10	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>1.1 Verhältnisse</p> <p>1.2 Zentrische Streckung</p> <p>1.3 Ähnlichkeit</p> <p>1.4 Besondere Verhältnisse ähnlicher Figuren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung ähnlicher Figuren durch zentrische Streckung und Ermittlung von Streckzentrum und Streckfaktoren aus gegebenen Abbildungen (Geo-2; Ope-8, Ope-9) • Berechnung von Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (Geo-9; Pro-6, Pro-10, Ope-9) • Ermittlung von Maßangaben in Sachsituationen und deren Nutzung für geometrische Berechnungen sowie Bewertungen der Ergebnisse und ihrer Vorgehensweise (Geo-10; Mod-7, Mod-8, Ope-10) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Geometriesoftware • Internetrecherche • Papierfaltungen <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation • Wortschatzarbeit <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategisches Vorgehen

Exponentialfunktionen und -gleichungen

mathe.delta 10	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
2.1 Wachstumsprozesse 2.2 Exponentialfunktion 2.3 Einfluss der Parameter auf die Exponentialfunktion 2.4 Exponentialfunktionen im Alltag 2.5 Logarithmus 2.6 Exponentialgleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellen von Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme (Fkt-1; Kom-4, Kom-6, Kom-7) • Ablesbare Eigenschaften aus Graph, Wertetabelle und Term als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen verwenden (Fkt-2; Pro-2, Pro-3, Arg-5) • Charakterisierung von Funktionsklassen und Abgrenzung von diesen anhand ihrer Eigenschaften (Fkt-3; Arg-6, Arg-7, Kom-1) • Bestimmung anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Fkt-4; Arg-5, Arg-6, Arg-7)) • Erklärung des Einflusses der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen einer Funktion (Fkt-5; Arg-3, Kom-9, Kom-10) • Erkunden und Systematisieren den Einfluss der Parameter einer Funktion mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Fkt-6; Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) • Deutung von Parametern und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Fkt-7; Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Geometriesoftware • Papierfaltungen <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation • Sprachliche Abgrenzung <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rekursive Begründungsmuster

	<ul style="list-style-type: none"> • Begründete Wahl mathematischer Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen; Vorhersagen treffen zur langfristigen Entwicklung und Überprüfung des Modells auf Eignung (Fkt-10; Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11) • Identifizierung funktionaler Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Fkt-11; Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) • Anwenden exponentieller Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen (Fkt-12; Mod-4, Mod-7, Pro-5) • Lösen von Exponentialgleichungen der Form $b^x=c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Ari-10; Pro-5, Ope-12) • Anwenden von Kenntnissen über Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme und der Deutung von deren Ergebnissen im Kontext (Ari-11; Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4) 	
--	---	--

Zufall und Wahrscheinlichkeit

mathe.delta 10	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
3.1 Daten beschreiben und darstellen 3.2 Baumdiagramme 3.3 Wahrscheinlichkeiten bestimmen 3.4 Vierfeldertafeln 3.5 Verknüpfung von Ereignissen 3.6 Simulation stochastischer Vorgänge	<ul style="list-style-type: none"> • Planung statistischer Datenerhebungen und Nutzung digitaler Werkzeuge zur deren Erfassung und Auswertung (Sto-1; Ope-11, Kom-8) • Kritische Analyse graphischer Darstellungen statistischer Erhebungen und Erkennen von Manipulationen (Sto-2; Arg-9, Kom-10, Kom 11) • Verwendung zweistufiger Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Sto-3; Mod-4) • Durchführung kombinatorischer Überlegungen, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Sto-4; Pro-4, Pro-5, Pro-7) • Berechnung von Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel sowie deren Deutung im Sachzusammenhang (Sto-5; Ope-4, Mod-7, Mod-8) • Interpretation und Beurteilung von Daten und statistischen Aussagen in authentischen Kontexten (Sto-6; Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11) Deutung von Parametern und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Fkt-7; Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellenkalkulation • Simulationen <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation • Wortspeicher <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalisierung und Falsifizierung • Strategisches Vorgehen begründen

Trigonometrie

mathe.delta 10	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>4.1 Sinus und Kosinus im rechtwinkligen Dreieck</p> <p>4.2 Tangens im rechtwinkligen Dreieck</p> <p>4.3 Zusammenhänge zwischen Sinus, Kosinus und Tangens</p> <p>4.4 Sinus, Kosinus und Tangens im Alltag</p> <p>4.5 Kosinussatz</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Begründung der Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher Dreiecke (Geo-7; Pro-5, Arg-9, Kom-4) • Erläuterung des Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras (Geo-8; Arg-4, Arg-8) • Berechnung von Größen mithilfe geometrischer Sätze und trigonometrischer Beziehungen (Geo-9; Pro-6, Pro-10, Ope-9) • Ermittlung von Maßangaben in Sachsituationen und deren Nutzung für geometrische Berechnungen sowie Bewertungen der Ergebnisse und ihrer Vorgehensweise (Geo-10; Mod-7, Mod-8, Ope-10) <p>2)</p>	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellenkalkulation • Simulationen • Lernposter <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Aufgabenvariation <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentationssequenzen • algorithmisches Strukturen begründen • Generalisierungen begründen

Trigonometrische Funktionen

mathe.delta 10	Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	Materialien, Methoden
<p>5.1 Das Bogenmaß</p> <p>5.2 Sinus und Kosinus am Einheitskreis</p> <p>5.3 Die Sinusfunktion</p> <p>5.4 Einfluss der Parameter auf die Sinusfunktion</p> <p>5.5 Die Kosinusfunktion</p> <p>5.6 Periodische Vorgänge im Alltag</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellen von Funktionen mit Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme (Fkt-1; Kom-4, Kom-6, Kom-7) • Ablesbare Eigenschaften aus Graph, Wertetabelle und Term als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen verwenden (Fkt-2; Pro-2, Pro-3, Arg-5) • Charakterisierung von Funktionsklassen und Abgrenzung von diesen anhand ihrer Eigenschaften (Fkt-3; Arg-6, Arg-7, Kom-1) • Bestimmung der Parameter eines Funktionsterms anhand des Graphen der Funktion (Fkt-4; Arg-5, Arg-6, Arg-7)) • Erklärung des Einflusses der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen einer Funktion (Fkt-5; Arg-3, Kom-9, Kom-10) • Erkunden und Systematisieren den Einfluss der Parameter einer Funktion mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Fkt-6; Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) • Deutung von Parametern und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Fkt-7; Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) 	<p>Medien, Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Geometriesoftware • Funktionsplotter • Simulationen <p>Sprachbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe • Wortschatzarbeit <p>Strategien Argumentieren & Begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalisierung von Strategien • Alltagsbezogene Argumentation

	<ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung der Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definition des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Fkt-13; Arg-6, Arg-8). • Beschreibung zeitlich periodischer Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Fkt-14; Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Generalisierungen begründen
--	---	---

2.3 GRUNDSÄTZE DER FACHMETHODISCHEN UND FACHDIDAKTISCHEN ARBEIT

Die Lehrerkonferenz des Vestischen Gymnasiums hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms für die Arbeit im Unterricht beschlossen, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Fertigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe Mathematik vereinbart, sowohl der individuellen Kompetenzentwicklung als auch den kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen.

Fachliche Grundsätze:

- 1) Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe sind für die Schülerinnen und Schüler transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich.
- 2) Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen folgt konsequent dem Spiralprinzip. Modelle, Strategien, Fachbegriffe und wesentliche Beispiele, auf die sich die Mathematiklehrkräfte verständigt haben, werden verbindlich im Fachunterricht eingeführt und bei einer vertiefenden Behandlung wieder aufgegriffen.
- 3) Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut tragfähige Grundvorstellungen auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen. Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, grafischen, situativen und tabellarischen Darstellungen einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden mathematischen Verständnisses dar.
- 4) Alle Verfahren werden an hinreichend vielen Beispielen produktiv geübt.
- 5) Grundlegende mathematische Kompetenzen auch aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben (z. B. Bruchrechnung, Prozentrechnung, Darstellungswechsel, Anteilsvorstellungen, Umgang mit Einheiten) werden regelmäßig im Unterricht wiederholt und durch Kopfübungen, vernetzte Aufgaben etc. gefestigt.
- 6) Klassenarbeiten enthalten nach Einführung des Taschenrechners zunehmend auch hilfsmittelfreie Teile, auch mit Blick auf die Klausurformate in der gymnasialen Oberstufe.
- 7) Der reflektierte und sachgerechte Einsatz digitaler mathematischer Werkzeuge (wissenschaftlicher Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter) ist Gegenstand des Unterrichts. Dazu gehört auch der bewusste Einsatz von rechnergestützten und nicht rechnergestützten Verfahren.
- 8) Im Unterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet. Die Fachsprache wird von Lehrerinnen und Lehrern situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende dürfen in explorativen oder

kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch Fachsprache zu ersetzen.

- 9) Die Bedeutung der Mathematik für die Lebenswirklichkeit und Lebensplanung der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben. Der Mathematikunterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler, geeignete Problemstellungen aus ihrem eigenen Alltag mit Hilfe mathematischer Modelle zu erfassen und zu lösen.
- 10) Der fachsystematische Aufbau der Mathematik wird an propädeutisch wichtigen Stellen betont und reflektiert. Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.
- 11) Binnendifferenzierung ist ein grundlegendes Prinzip im Mathematikunterricht. Die Lehrkräfte setzen hierzu differenzierende Materialien und Hilfen z.B. in Form von Hilfekarten ein, variieren die Rollen der Lernenden und nutzen kooperative Lernformen. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Schülerinnen und Schüler finden entsprechende Berücksichtigung.
- 12) Ungewöhnliche Lösungsansätze werden im Unterricht angeregt und können als Gegenstand des weiteren Unterrichts aufgenommen werden. In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit das Kriterium zur Bewertung.
- 13) Materialien zum individualisierten Lernen (z.B. differenzierte Arbeitsblätter mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad) unterstützen den Lernenden beim Kompetenzerwerb im Unterricht im Rahmen von Lernzeiten oder in der Freiarbeit und außerhalb des Unterrichts durch Bereitstellung zusätzlicher Materialien auf Moodle.
- 14) Zu einzelnen Themen werden Diagnosebögen/Checklisten zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt, um die Lernenden zu einer Selbsteinschätzung ihrer erworbenen Fähigkeiten anzuhalten, und um den Lernenden gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten bei individuellen Schwächen durch die Lehrkraft anbieten zu können. Diese Bögen können auch gezielt im Förderunterricht eingesetzt werden.
- 15) Die Lernenden werden angehalten, über alle Jahrgänge hinweg einen thematisch sortierbaren Merkhefter, in dem im Unterricht erarbeitete Inhalte, aber auch Werkzeugnutzung, und heuristische Methoden festgehalten werden, zu führen. Die Unterrichtenden orientieren sich bei gemeinsam formulierten Inhalten an den in den Diagnosebögen formulierten Kompetenzerwartungen.

Die Reflexion von Lernprozessen wird im Unterricht angeregt und durch geeignete Methoden unterstützt (z. B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen und der Dokumentation von aufgetretenen Schwierigkeiten und zielführenden Strategien).

2.4 LEHR- UND LERNMITTEL

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I (G9) für die Einführung des Lehrwerks „mathe.delta“ entschieden. In der Bibliothek stehen außerdem weitere Lehrwerke zur Verfügung.

Ausgehend von diesem schulinternen Lehrplan können zusätzlich fakultative Inhalte und Themen aus Schulbüchern nachrangig zum Gegenstand des Unterrichts gemacht werden. Diese eignen sich in vielen Fällen zur inneren Differenzierung. Zum individualisierten und zunehmend eigenverantwortlichen Lernen erhalten die Schülerinnen und Schüler Diagnosebögen zur Selbsteinschätzung grundlegender Kompetenzen. Mit diesen sind passende Übungsanregungen verbunden.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 werden als digitale Medien in der Jahrgangsstufe 5/6 ein Tabellenkalkulationsprogramm und eine Dynamische Geometrie-Software eingeführt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt der Einsatz eines wissenschaftlichen Taschenrechners. Funktionale Zusammenhänge werden ab der Jahrgangsstufe 8 mit dem softwarebasierten Funktionsplotter dargestellt. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

3 GRUNDSÄTZE DER LEISTUNGSBEWERTUNG UND LEISTUNGSRÜCKMELDUNG

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

3.1 ÜBERGEORDNETE KRITERIEN DER LEISTUNGSBEWERTUNG

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen den Schülerinnen und Schülern transparent und klar sein. Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die Überprüfung der schriftlichen als auch der sonstigen Leistung:

Leistungsbewertung bezieht sich stets auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen. Dabei dienen die fachbezogenen Kompetenzen, die sich aus den inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen zusammensetzen, als Grundlage, an denen sich die Leistungsmessung orientiert. Die durchschnittlich erwartete Leistung sollte sich hierbei schwerpunktmäßig sowohl am Anforderungsbereich II als auch an dem mittleren Anspruchsniveau orientieren.

Leistungsbewertung bezieht sich grundsätzlich auf die Erreichung der im Kernlehrplan und im schulinternen Lehrplan festgelegten Kompetenzen (kriterienorientierte Bezugsnorm). Leistungsbewertung bezieht sich im gewissen Rahmen auch auf in einer Klasse erbrachte Leistungen der Lernenden (soziale Bezugsnorm). Die Tatsache, dass erfolgreiches Lernen kumulativ ist, wird im Beurteilungsbereich „Sons-tige Leistungen“ bei der Leistungsbewertung angemessen berücksichtigt (individuelle Bezugsnorm).

3.2 VERBINDLICHE INSTRUMENTE

3.2.1 Klassenarbeiten

Bei der Gestaltung der Klassenarbeiten sollen folgende Aspekte berücksichtigt werden. Die Aufgaben dürfen sich nicht auf reine Reproduktion beschränken. Es sollen zunehmend Aufgaben gestellt werden, bei denen es um Begründungen, Darstellungen von Zusammenhängen, Interpretation oder kritische Reflexion geht. Dennoch liegen die inhaltliche Gestaltung der Klassenarbeit, die Punkteverteilung auf die Aufgaben und die pro Aufgabe für die Qualität der Schülerlösung festgesetzte Punktzahl in der Verantwortung des Fachlehrers.

Zur individualisierten Vorbereitung von Klassenarbeiten ist der Einsatz von Selbsteinschätzungsbögen mit zugehörigem Übungsmaterial empfehlenswert. In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe bzw. im Zentralabitur enthalten Klassenarbeiten auch nach Einführung des Taschenrechners Hilfsmittel freie Teile. Es wird empfohlen auch wiederholende Aufgaben in jeder Klassenarbeit einzubringen.

Wir streben an, dass Klassenarbeiten parallel geschrieben und nach gleichen Kriterien bewertet werden. Dies setzt rechtzeitige gemeinsame Absprachen bei der Planung des Unterrichts voraus.

Versäumte Klassenarbeiten sind nach einer Entscheidung der Fachlehrerin bzw. des Fachlehrers nachzuholen oder durch eine Prüfung zu ersetzen, falls dies zur Feststellung des Leistungsstandes erforderlich ist.

Hinsichtlich der Anzahl und Dauer von Klassenarbeiten werden auf der nächsten Fachkonferenz in folgendem Rahmen Absprachen getroffen:

Klasse	Anzahl	Dauer in Minuten	Davon Hilfsmittel freier Teil
5	3 / 3	45	
6	3 / 3	45	
7	3 / 3	45	Max. 10
8	3 / 2	45/60	10/15
9	4-5	60	15
10	4-5	90	20

Hinweis: In allen Jahrgangsstufen sollte gemäß Fachkonferenzbeschluss die letzte Klassenarbeit im Schuljahr umfassendere Fragestellungen beinhalten, die sich thematisch auf unterschiedliche mathematische Bereiche beziehen.

3.2.2 Sonstigen Leistung

Zu Beginn eines Schuljahres werden den Schülerinnen und Schülern Aspekte für die Bewertung der sonstigen Mitarbeit bekannt gegeben: Zur sonstigen Mitarbeit gehören Unterrichtsbeiträge, Mitarbeit in Gruppenarbeitsphasen, schriftliche Übungen und Referate.

Beurteilungskriterien sind hierbei u.a.: Faktenwissen, sachgerechtes Diskutieren und Argumentieren, Klarheit der Gedankenführung, angemessene Fachsprache, sachliche Richtigkeit und Vollständigkeit, Grad der Selbständigkeit und Komplexität. Mit vorwiegend reproduktiven Leistungen kann die Note „ausreichend“ erreicht werden. Bessere Notenstufen setzen eine Erhöhung des Grades an Selbständigkeit und Komplexität sowie der Transferleistungen voraus.

Übungen können je nach Umfang und Vorkommen im angemessenen Umfang mit in die Note der Sonstigen Mitarbeit einbezogen werden.

3.3 KONKRETISIERTE KRITERIEN

3.3.1 Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

Alle Klassenarbeiten werden mit Hilfe eines Punkteschemas bewertet. In der Sekundarstufe I wird in der Regel bei Erreichen von 50% der Gesamtpunktzahl die Note ausreichend (minus) erteilt. Der für die anderen vier Notenstufen (ausreichend, befriedigend, gut und sehr gut) vorgesehene Bereich ist in vier etwa gleich große Intervalle zu unterteilen. Wird weniger als ein Fünftel der Punkte erreicht, so ist die Leistung ungenügend.

Bei Klassenarbeiten erfolgt ggf. selbst bei richtiger Rechnung für nicht korrekte mathematische Schreibweisen und unzureichende Darstellungen ein Punktabzug. Ebenso führt die bloße Angabe eines Ergebnisses ohne eine Rechnung oder Erläuterung nicht zur Vergabe von Punkten.

Die Rechtschreibung wird in die Bewertung einbezogen. Häufige Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit in der deutschen Sprache müssen bei der Festlegung der Note angemessen berücksichtigt werden.

Alle drei Anforderungsbereiche (AFB I: Reproduzieren, AFB II: Zusammenhänge herstellen, AFB III: verallgemeinern und Reflektieren) werden in Klassenarbeiten gemäß den Bildungsstandards Mathematik zunehmend und angemessen berücksichtigt, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet. Klassenarbeiten, die ausschließlich rein reproduktive Aufgabentypen (AFB I) enthalten, sind nicht zulässig.

3.3.2 Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

Im Fach Mathematik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Leistungen und insbesondere der mündlichen Beiträge im Unterricht nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und Ansatzfragmente mit in die Bewertung ein.

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Zeugnisnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen (Kontinuität), eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung.	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen.
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge.	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch.	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil.
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein.	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht.
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig.	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf.
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen.	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach.
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.

	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer.	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht.
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein.	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf.
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema, formuliert altersangemessen sprachlich korrekt und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet, formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt, hat keine klare Struktur für das Referat verwendet.

3.4 LEISTUNGSBEWERTUNG IM „DISTANZUNTERRICHT“

Als verbindliche Kommunikationsplattform zur Bereitstellung von Arbeitsmaterialien sowie zur Abgabe von Arbeitsergebnissen ist nach dem „Konzept Distanzunterricht am VGK“ die Lernplattform Logineo LMS vorgesehen. Zusätzlich steht für mögliche Videokonferenzen das Tool „MS Office 365 – Teams“ zur Verfügung.

Auch in den Phasen des Distanzunterrichts werden Leistungen bewertet. Mögliche Formen der Leistungsüberprüfung im Rahmen des Distanzunterrichts sind ...

... im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im (Distanz-) Unterricht“¹:

- Schriftliche Leistungen im (Distanz-)Unterricht
 - Portfolios
 - aufgabenbezogene schriftliche Ausarbeitungen
 - mediale Produkte (z.B.: GeoGebra, mediale Präsentationen, Plakate, ...), ggf. mit schriftlicher Erläuterung
 - Lerntagebücher
 - Arbeitsblätter und Hefte

¹ Vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW (Hrsg.): Handreichung zur lernförderlichen Verknüpfung von Präsenz- und Distanzunterricht, S. 12 (2020)

- Mündliche Beiträge im (Distanz-)Unterricht
 - Präsentationen von Arbeitsergebnissen (über Audiofiles, ...)
 - Themenbezogene Erklärvideos (Tutorials)

- Speziell in Videokonferenzen kann zusätzlich bewertet werden
 - Präsentationen von individuellen Arbeitsergebnissen, die im Rahmen einer Videokonferenz erarbeitet wurden
 - Ergebnisse von Gruppenarbeitsprozessen, die im Rahmen einer Videokonferenz entstanden sind, z. B. aufgabenbezogene schriftliche Ausarbeitungen
 - mündliche Wortbeiträge im Rahmen einer Videokonferenz
 - kooperativ erstellte Arbeitsergebnisse, in denen auch individuelle Leistungen erkennbar sind

Hinweis: Die Bewertung der Qualität der Leistungen, die in dem Distanzlernen erbracht werden, erfolgt analog nach den Kriterien, die für den Präsenzunterricht aufgeführt werden.

Ergänzend zur Bewertung von Arbeitsergebnissen empfiehlt es sich, ggf. mit den Schülerinnen und Schülern ein Gespräch über den Entstehungsprozess bzw. über den Lernweg zu führen, das in die Leistungsbewertung einbezogen werden kann. Bei der Konzeption von Leistungsüberprüfungen müssen die für die Leistungserbringung erforderlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden, wie beispielsweise die Verfügbarkeit eines ruhigen Arbeitsplatzes. Der Grundsatz der Chancengleichheit soll gewahrt werden.

3.5 GRUNDSÄTZE DER LEISTUNGSRÜCKMELDUNG UND BERATUNG

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und/oder schriftlicher Form.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei werden insbesondere Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.
- Kurzfristige Rückmeldung kann in einem Gespräch mit einzelnen Schülerinnen oder Schülern in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen erfolgen.
- In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzubeziehen.
- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen ggf. eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten noch einmal erläutert wird. Dabei dient ein individueller Förderplan dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Der individuelle Förderplan bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.

- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.

Leistungsrückmeldung und Beratung im Distanzlernen

Für eine Lernberatung und Förderung der Schülerinnen und Schüler sind prozessbegleitende und entwicklungsorientierte **Feedbackphasen** sowohl durch Mitschülerinnen und Mitschüler als auch durch die Lehrkraft gerade im Distanzunterricht von besonderer Bedeutung. Je nach Leistungsüberprüfungsformat kann ggf. auch eine Peer-to-Peer-Feedbackphase mit anschließender Möglichkeit der Nachbearbeitung initiiert werden, welche der abschließenden Leistungsbeurteilung durch die Lehrkraft vorgeschaltet ist. Diesbezüglich stehen auf Logineo LMS verschiedene Tools als Feedbackmöglichkeiten zur Verfügung. Zusätzlich lassen sich vielfältige aus dem Präsenzunterricht bekannte Feedbackformen auch im Rahmen des Distanzunterrichts realisieren.

4 QUALITÄTSSICHERUNG UND EVALUATION

Um die Qualität des Mathematikunterrichtes am VGK sicherzustellen, wurde in der Fachschaft beschlossen, sowohl inhaltlich als auch methodisch parallel zu arbeiten. Es ist Ziel, dass nach jeder Unterrichtseinheit eine vergleichbare Klassenarbeit gestellt wird. In den Klassenarbeiten sollen punktuell auch Themen aus früheren Jahrgangsstufen aufgegriffen werden. Anschließend werden die Erfahrungen ausgetauscht und die weitere Vorgehensweise abgesprochen.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (LSE 8) in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt.

Um die gemeinsame Arbeit der Kolleginnen und Kollegen zu unterstützen existiert auf der Lernplattform Logineo LMS ein Bereich zum Austausch von Materialien.

Die Kolleginnen und Kollegen nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil und berichten im Rahmen von Fachkonferenzen über wesentliche Inhalte. Von der Fachgruppe Mathematik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden an den Fortbildungskoordinator weitergegeben.