Gymnasium Bersenbrück

Schulinterne Umsetzung des Kerncurriculums Mathematik Klasse 5 – 10

(Überarbeitete Version: gültig ab SJ 2009/10)

1. Bewertung von Klassenarbeiten und der Gesamtleistung

Klassenarbeiten:

„Eine ausreichende oder bessere Leistung liegt in der Regel dann vor, wenn mehr als etwa die Hälfte der erwarteten Leistungen erbracht wurde. Der für „sehr gut" bis „ausreichend" vorgesehene Bereich sollte in vier annähernd gleich große Intervalle unterteilt werden. Liegt weniger als etwa ein Fünftel der erwarteten Gesamtleistung vor, so ist die Leistung in der Regel mit ungenügend zu beurteilen. Die Arbeit ist als Ganzes zu bewerten.“

Hieraus ergibt sich in etwa die folgende Notenskala:

Note	1	2	3	4	5	6
Anteilige Leistung	> 87,5 %	< 87,5 %	< 75 %	< 62,5 %	< 50 %	< 20 %

Notenfindung mündlich / schriftlich:

„In die Bewertung der Gesamtleistung gehen „Klassenarbeiten" und „Mitarbeit im Unterricht" etwa gleichgewichtig ein.“

Hieraus folgt, dass die Bewertung der Gesamtleistung in etwa von einer Gewichtung von 50 % mündlicher und 50 % schriftlicher Leistung ausgehen soll.

2. Kernkompetenzen:

Aufgabe der Bemühungen in Unterricht ist es vor allem, anhand bestimmter Inhalte prozessbezogene Kompetenzen zu entwickeln und zu festigen. Diese prozessbezogenen Kompetenzen sind:

K_1: mathematisch argumentieren
K_2: Probleme mathematisch lösen
K_3: mathematisch modellieren
K_4: mathematische Darstellungen verwenden
K_5: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
K_6: kommunizieren

In welchem Umfang die einzelnen Kompetenzen am Ende der 6., 8., 10. Klasse beherrscht werden müssen, ist dem allgemeinen Kerncurriculum zu entnehmen.

Die Inhalte lassen sich den folgenden inhaltsbezogenen Kompetenzen (Leitidee) zuordnen:

L_1: Zahlen und Operationen
L_2: Größen und Messen
L_3: Raum und Form
L_4: Funktionaler Zusammenhang
L_5: Daten und Zufall

3. Umsetzung der Kernkompetenzen in den jeweiligen Schuljahren:

Die Vermittlung der prozessbezogenen Kompetenzen steht im Vordergrund des Unterrichtsprozesses. Sie werden über die inhaltsbezogenen Kompetenzen vermittelt. Die zeitliche Abfolge der inhaltlichen Kompetenzen soll dem Aufbau und der Struktur des eingeführten Schulbuches folgen, sofern keine wichtigen Gründe dagegen sprechen.

4. Methodenkonzept für das Fach Mathematik:

Das Methodenkonzept des Faches Mathematik ist Bestandteil des Methodenkonzepts der Schule. Es ist an die Vermittlung der prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen gebunden. Die Methoden müssen geübt werden, der Übungsumfang richtet sich nach den allgemeinen Rahmenbedingungen.

Klasse				
5	6	7	8	9
Medienkoffer	Excel	Euklid	Turboplot	CAS
Arbeit mit Modellen von Körpern etc.	Diagramme erstellen	Einf. in dyn. Geometrie	Graphen zeichnen	Gleichungen lösen
Was ist ein Kubikmeter?	Kreis-, Säulen-diagramm	z.B. Satz des Thales	$y=(x+x_0)^2+y_0$	z.B. exp. und lin. Wachstum
kommunizieren	math. Darstellung	tech. Elemente	modellieren	argumentieren
Raum und Form	Daten und Zufall	Größen u. Messen	funktionaler Zusammenhang	Zahlen und Operationen

5. Curriculum

Die fett gedruckten prozessbezogenen Kompetenzen gelten als Leitkompetenzen.

Klasse 5		
Kompetenz	Idee	Inhalt
K_5, **K_4** – mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen – **mathematische Darstellungen verwenden**	L_3	Geometrische Körper und Figuren: – Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachen, Trapez, Würfel, Quader, Kegel, Pyramide, Zylinder, Kugel – Anzahl von Ecken, Kanten, Flächen bestimmen – Modelle von Quadern und Würfeln herstellen – Darstellung von Körpern durch Schrägbilder
		– Koordinatensystem – Beziehungen zwischen Geraden (parallel, orthogonal)
K_4, K_2, K_3 – **mathematische Darstellungen verwenden** – Probleme mathematisch lösen – Mathematisch modellieren	L_1	Natürliche Zahlen – Fermi-Aufgaben (Einstieg)
		Darstellungsformen – Stellentafel – Potenzdarstellung der natürlichen Zahlen im Zehnersystem
		– Anordnung der natürlichen Zahlen – Zahlenstrahl – Runden entfällt
		– Schriftliches Addieren und Subtrahieren als Wiederholung – Schriftliches Multiplizieren und Dividieren (intensiver) – Potenzieren (kurz)
		– Terme – Rechengesetze – Zahlenterme verbalisieren, visualisieren und vergleichen
K_5 mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	L_3	Kreis – Winkel – Mittelpunkt, Radius und Durchmesser – Kreismuster erzeugen und analysieren
		– Winkel klassifizieren – Winkelarten – Messen und Zeichnen von Winkeln – Winkel als Orientierung – *Vernetzungen mit dem Fach Erdkunde: Gradnetz*
K_4, **K_1** – Mathematische Darstellungen verwenden – **Mathematisch argumentieren**	L_1	Bruchzahlen – Grundvorstellungen entwickeln – Brüchen beschreiben Teile eines Ganzen und stellen Anteile dar – Bruch als Quotient natürlicher Zahlen – *Vernetzung mit dem Fach Musik: Takte*
		– Brüche mit gleichem Wert – Erweitern und Kürzen
		– Vergleichen und Ordnen von Bruchzahlen - Zahlenstrahl

K_6, **K_2**	L_2	Längen, Flächen- und Rauminhalte – Vergleichen und Schätzen von Flächen
– kommunizieren – **Probleme mathematisch lösen**		– Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Rechtecks – Rechnen mit Flächeninhalten (Schwerpunkt: Rechteck)
		– Volumenvergleich von Körpern
		– Formeln für Volumen und Größe der Oberfläche eines Quaders – Rechnen mit Volumina (Schwerpunkt: Quader)
		– Umrechnen von Maßeinheiten bei Volumen und Flächen – Nächst größere oder nächst kleinere Maßeinheit
K_4	L_1	Dezimalbrüche – Vergleich von Dezimalbrüchen – Runden von Dezimalbrüchen
mathematische Darstellungen verwenden		– Addieren und Subtrahieren von Dezimalbrüchen – Multiplizieren von Dezimalbrüchen
K_2	L_2	– Optional: Entdeckung von Periodizität
Probleme math. lösen		– Optional: Mischungsverhältnisse
		– *Vernetzung mit dem Fach Erdkunde: Maßstäbe*
K_4, K_6	L_5	Daten (kann mit der Stochastik in Klasse 6 unterrichtet werden) – zielgerichtet Daten sammeln durch Experimente, Beobachtungen oder Befragungen – bereits verfügbare Daten nutzen
– **mathematische Darstellungen** – Kommunizieren		– Daten auswerten durch das Bestimmen von relativen und absoluten Häufigkeiten – Berechnung des Mittelwertes – *Vernetzung mit dem Fach Sport: Mittelwert beim Weitsprung*
		– Darstellen von Daten in Tabellen, Streifen-, Kreis- und Säulendiagrammen – Darstellungen von Daten interpretieren und bewerten

Klasse 6		
Kompetenz	Idee	Inhalt
K_4	L_1	Rechnen mit Bruchzahlen – Die Grundrechenarten an einfachen Brüchen: – Sicherheit im Umgang mit den vier Grundrechenarten, vorteilhaftes Rechnen – Rechengesetze (auch formalisiert)
mathematische Darstellungen verwenden		– Zahlterme verbalisieren, vergleichen und visualisieren
K_1, K_4	L_4	Zuordnungen – Zuordnungen in unserer Umwelt darstellen und interpretieren
– **mathematisch argumentieren** – mathematische Darstellungen		– Proportionale und umgekehrt proportionale Zuordnungen und ihre Graphen (Hinweis: Quotientengleichheit, Produktgleichheit werden in der Physik thematisiert.) – Zuordnungsvorschrift, Tabelle, Graph
		– Dreisatz, Prozentrechnung (Zinsrechnung als Teil der Prozentrechnung)
K_2	L_1	Rationale Zahlen
Probleme math. lösen		– Umgang mit negativen Größen – Ordnung und Darstellung auf der Zahlengeraden – Koordinatenebene – Festlegung und Veranschaulichung der Rechenoperationen durch Anwendung des Permanenzprinzips als heuristische Strategie – Vergleich der Zahlbereiche N, Z, Q und Q
		– Rechnen im erweiterten Zahlbereich.
		– Potenzen mit Basen aus **Q** und Exponenten aus **N**
		Winkelpaare – Stufen-, Wechsel-, Scheitel- und Nebenwinkel – Winkelsummensatz für Innenwinkel in n-Ecken
K_3	L_5	Durchführen und Auswerten von Zufallsexperimenten: – Prognose – relative Häufigkeit – Verbesserung der Prognose durch Erkenntnisgewinn – empirisches Gesetz der großen Zahlen (prodädeutisch) – Wahrscheinlichkeit als Voraussage – Eigenschaften der relativen Häufigkeiten / Wahrscheinlichkeit
mathematisch modellieren		
		– Berechnen von Wahrscheinlichkeiten: – Laplace-Wahrscheinlichkeit als Sonderfall – klassische Zufallsexperimente: Münze, Urne, Glücksrad – evtl. kürzer fassen

K_5 mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	L_3	Symmetrie – Muster erzeugen und analysieren – Symmetriesierung als heuristisches Prinzip – Lokales Ordnen von Vielecken nach ihren Symmetrien – iterative Erzeugung symmetrischer Muster – *Vernetzung mit dem Fach Physik: Bilder an ebenen Spiegeln, Lochblenden und Sammellinsen*
K_6 kommunizieren	L_3	– Konstruktion von Bildern bei Kongruenzabbildungen: Achsen- und Punktspiegelung (optional.: Verschiebung, Drehung) – Kongruenzbegriff

Klasse 7		
Kompetenz	Idee	Inhalt
K_5 mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	L_3	– Dreieckskonstruktionen mit Zirkel und Geodreieck – Kongruenzsätze für Dreiecke – Optional: Anwendung bei der Konstruktion von Vierecken – Transversalen (*Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Seitenhalbierende, Höhen*) und ihre Schnittpunkte **Euklid** – Thalessatz, **Euklid** – Optional: Umfangswinkelsatz, Sehnenviereck, Tangentenviereck
K_4 mathematische Darstellungen verwenden	L_1	– Terme aufstellen – kontextfreie Termumformungen (Ausmultiplizieren und Ausklammern) – noch keine Aufgaben, in denen implizit Potenzgesetze verwendet werden (Bsp. S. 97 Aufgabe 17; S.99 Aufg.26)
K_1 mathematisch argumentieren	L_1	– lineare Gleichungen/ Ungleichungen nicht verpflichtend – lineare Gleichungen aus Anwendungsproblemen
K_1 Mathematisch argumentieren	L_3	– Eigenschaften einfacher symmetrischer Figuren – Symmetrisierung als heuristisches Prinzip – lokales Ordnen von Vielecken nach ihren Symmetrien – z.B. Mandalas
K_2 Probleme lösen	L_2	– Berechnung von Umfang bzw. Gesamtkantenlänge, Flächeninhalt bzw. Oberflächeninhalt und Rauminhalt an Polygonen und Prismen – geometrische Sachverhalte durch Terme beschreiben
K_3, K_6 – mathematisch modellieren – Kommunizieren	L_5	– Mehrstufige Zufallsexperimente – Ereignisse – Darstellung mittels Baumdiagramm – strukturierendes Arbeiten: zielgerichtete Reduktion auf das Wesentliche (reduziertes Baumdiagramm) – Modellbildung (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) – Pfadregeln – Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten – Multiplikationsregel – Additionsregel
K_1, **K_4** – mathematisch argumentieren – **mathematische Darstellungen verwenden**	L_4	– Erfassung von Zuordnungen – Darstellung durch Worte, Diagramme, Tabellen Rechenvorschriften, Terme – Wechsel der Darstellungsformen – Interpretation vorgegebener – Funktionen als besondere Zuordnungen – lineare Funktionen mit der Gleichung $y = m \cdot x + b$ – Graph, Steigung, Steigungsdreieck, y-Achsenabschnitt, Nullstelle – Geradengleichung, Geradenscharen – Ausgleichsgeraden durch Punktwolken (evtl. Anknüpfung an Physik)

Klasse 8		
Kompetenz	Idee	Inhalt
K_6, **K_5** – Kommunizieren – **mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**	L_1	– kontextfreie Termumformungen – Terme geometrisch interpretieren (binomische Formeln u. a.) – Prüfung der Äquivalenz von Termen durch geometrische Interpretation und durch exemplarisches Einsetzen von Zahlen Nachweis der Äquivalenz durch Umformung der Terme mithilfe der Rechengesetze
K_2 – modellieren	L_1	– lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen – Gleichsetzungsverfahren – Optional: Einsetzungsverfahren – Gleichungen aus Anwendungen oder innermathematischen Fragestellungen – zwei Geraden: Lagebeziehungen (incl. „senkrecht stehen“), Schnittpunktbestimmung
K_5, K_6 – **mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** – Kommunizieren	L_1	– Definition Quadratwurzel – Dezimaldarstellung von Quadratwurzeln mit einem iterativen Verfahren, z. B. Heronverfahren oder Intervallhalbierungsverfahren – Rechnen mit Näherungswerten und Rechengesetzen in **R** – **einfache** Umformungen mit Wurzeltermen (nicht so wie S: 110ff) – Wurzelgleichungen nicht/nur optional – Begründung der Irrationalität oder Inkommensurabilität – qualitativer Vergleich von **Q** und **R**
K_1 mathematisch argumentieren	L_2	– Satz des Pythagoras mit Beweis – Umkehrung des Satzes von Pythagoras
K_4 mathematische Darstellungen verwenden	L_4	– Parabel als Graph einer quadratischen Funktion – *Vernetzung mit dem Fach Physik: Freier Fall* – *Vernetzung mit dem Fach Sport: Korbwurf beim Basketball* – Normalparabel und deren Abbildungen durch Verschiebung und senkrecht-affine Streckung – Parametervariation bei $y = a\cdot x^2 + b\cdot x + c$, $y = a\cdot(x - x_s)^2 + y_s$ – lösen quadratischer Gleichungen: tabellarisch, grafisch und mithilfe eines Gleichungslösers – pq-Formel anwenden können
K_3 mathematisch modellieren	L_4	– Anwendungen und Modellierungen – Optimierungs- und Schnittprobleme quadratische Regression

Klasse 9		
Kompetenz	Idee	Inhalt
K_5 mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	L_3	– Heuristische Strategie: Suche nach ähnlichen Figuren – Ähnliche Vielecke/Dreiecke
		– Ähnlichkeitssätze für Dreiecke und ihre Anwendung
		– zentrische Streckung und ihre Eigenschaften (Kurz)
K_5 mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	L_4	– Sinus, Kosinus, Tangens in rechtwinkligen Dreiecken – Tangens als Steigungsmaß – Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken
		– Berechnungen an beliebigen Dreiecken, (ebenen und räumlichen Figuren)
		– Anwendungsprobleme aus verschiedenen Bereichen
K_3 Kommunizieren	L_5	– Darstellung in Baumdiagrammen unter Verwendung von Häufigkeiten – Berechnung der benötigten Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln
		– „Umkehrung" der Blickrichtung als heuristische Strategie
K_1 argumentieren	$L_{4/1}$	– Potenzen mit Exponenten aus **Q** – Potenzgesetze, Potenzfunktionen – Exponentialfunktionen – *Vernetzung mit dem Fach Physik: Freier Fall* – *Vernetzung mit dem Fach Erdkunde: Bevölkerungswachstum* – *Vernetzung mit dem Fach Biologie: Wachstum von Algen und Bakterien*
K_3 math. modellieren	L_4	– iterative Modellierung von Wachstumsprozessen (tabellarisch, grafisch, symbolisch) – lineares Wachstum – exponentielles Wachstum – explizite Beschreibung
K_4 mathematische Darstellungen verwenden	L_2	– Bestimmung von π oder – Herleitung einer Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises
K2 Probleme lösen	L_2	– Veranschaulichung einer Volumenformel – Berechnungen an Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel – Berechnung von einfachen Teilfiguren und Teilkörpern – Abschätzung der Maßzahlen unregelmäßiger Körper

Klasse 10		
Kompetenz	Idee	Inhalt
K_5, K_4 **- mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** - mathematische Darstellungen verwenden	L_4	**Modellieren periodischer Vorgänge** – Periodische Vorgänge – Sinus und Kosinus am Einheitskreis – Bogenmaß – Deuten die Parameter von Sinusfunktionen in den grafischen Darstellungen – Modellieren von Sachsituationen durch Sinusfunktionen
K_3 **mathematisch modellieren**	L_4	**Wachstumsprozesse** – Potenzielles Wachstum – Potenzfunktionen (kurze Wiederholung) – Modellieren von Wachstumsprozessen mithilfe von Regressionen (kurze Wiederholung) – Rekursive und explizite Beschreibung von Wachstumsprozessen: – Überlagerung von exponentiellem und linearem Wachstum Begrenztes Wachstum
K_5 **mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**	L_1	– Logarithmen zur Lösung von einfachen Exponentialgleichungen (kurz!)
K_1, K_6 **- mathematisch argumentieren** - kommunizieren	L_4	**Differenzialrechnung** – Tangentensteigung und Änderungsrate (qualitativ) – *Vernetzung mit dem Fach Physik: Änderungsrate, Zeit-Weg-Diagramm, Zeit-Geschwindigkeitsdiagramm, Freier Fall, Senkrechter Wurf*
K_5 **mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**	L_4	– Ableitung und Ableitungsfunktionen (Potenz-, Sinus-, Kosinusfunktionen) – Kettenregel bei linearer innerer Funktion
K_2, K_1 **- Probleme mathematisch lösen** - mathematisch argumentieren	L_4	**Funktionsuntersuchungen** – Optimierungsprobleme
K_1, K_4	L_4	– Untersuchung von Funktionen und ihren Grafen unter

- mathematisch argumentieren - mathematische Darstellungen verwenden		Verwendung der Ableitungen