

Schulamt für die Stadt Köln

Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung im Fach Mathematik // Bildungsgang Lernen:

Kompetenzerwartungen formulieren und bewerten

Handreichung zum Schreiben
von Förderplänen und Zeugnissen

erarbeitet von:

Ch. Bauer-Kohn; K. Grams; M. Gresch; B. Herzog;
C. Klasen; E. Kommer; A. Morhenn-Grießmann;
G. Oelgemeöller; B. Otte; J. Schönherr

Projektleitung und Herausgeberinnen:

A. Schulze und I. Zimmermann



Kompetenzteams NRW
Köln



Inhalt

Vorbemerkung.....	1
Anmerkungen zur Leistungsbewertung.....	2
Kompetenzraster.....	3
Bereiche und Schwerpunkte: inhaltsbezogene Kompetenzen.....	3
Bereiche und Schwerpunkte: prozessbezogene Kompetenzen.....	3
Kompetenzraster inhaltsbezogene Kompetenzen.....	eigene Datei
Kompetenzraster prozessbezogene Kompetenzen.....	eigene Datei

Literatur

Vorbemerkung

Diese Arbeitshilfe dient der Orientierung für die Entwicklung schuleigener Curricula, für die Förderplanung und für Zeugnisformulierungen. Grundlagen dieser Handreichung sind die verbindlichen Vorgaben der Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule, die Kernlehrpläne (HS) NRW sowie die Anforderungsbereiche der KMK. Aspekte der frühen, vorschulischen mathematischen Entwicklung wie z.B. Pränumerik und Zahlbegriffsentwicklung, sind hinzugefügt (kompensatorischer Aspekt in Bezug auf den Bildungsgang Lernen). Das inhaltsbezogene Kompetenzraster endet mit den verbindlichen Anforderungen am Ende der Klasse 8 HS. Hiermit wird eine Entscheidungshilfe im Hinblick auf einen zu erreichenden Hauptschulabschluss im Bildungsgang Lernen gegeben.

Besondere Aufmerksamkeit wurde in der Erarbeitung dieser Arbeitshilfe den prozessbezogenen Kompetenzen in Abgrenzung zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen gewidmet. Beide können nicht isoliert behandelt und geübt werden. Sie entwickeln sich erst in der aktiven Auseinandersetzung mit konkreten mathematischen Aufgabenstellungen, wie z.B. dem Lösen von mathematischen Alltagsproblemen. Umgekehrt bedeutet dies, dass sich inhaltsbezogene Kompetenzen erst dann entfalten können, wenn übergreifende prozessbezogene Kompetenzen aktiviert werden.

In der schulischen Praxis bedeutet das, Schülern und Schülerinnen zu ermöglichen in konkreten Sachzusammenhängen zu handeln und über ihre Handlungen zu sprechen. So kann sich eine innere Vorstellung für mathematische Operationen entwickeln, die die weitere mathematische Denkentwicklung auf der Symbolebene (Zahlen) begünstigt. Ebenso kann auf diese Weise behutsam in die mathematische Fachsprache eingeführt werden.

Hier sei noch besonders auf eine fächerverbindende Förderung im Fach Deutsch > sprechen, zuhören und lesen < hingewiesen.

Anmerkungen zur Leistungsbewertung.

Leistungsbewertung im Fach Mathematik umfasst gleichermaßen Ergebnisse, wie z.B. Grundkenntnisse, Faktenwissen und Fertigkeiten wie die Prozesse, die zum Erwerb der inhaltsbezogenen Kompetenzen notwendig sind. Orientierungsrahmen sind die verbindlichen Anforderungen der Richtlinien und Lehrpläne der Grundschule und der Kernlehrpläne für die Hauptschule.

Diese müssen jedoch bei Schülerinnen und Schülern im Bildungsgang Lernen **nicht jahrgangskonform** erreicht werden. Im individuellen Förderplan werden die nächsten zu erreichenden Ziele auf der Grundlage der bereits erreichten Kompetenzen benannt. Somit besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Förderplan und Zeugnisformulierung.

Graduelle Abstufungen der Leistungsbewertung ergeben sich aus den prozessbezogenen Kompetenzen, dem Grad des selbständigen Arbeitens (angeleitet, eigenständig) und der Abstraktionsebene: *enaktiv*: handelnd (z.B. mit Anschauungsmaterial) - *ikonisch*: (z. B. unterstützt durch Bilder) – *symbolisch*: mit Zahlen und Operationszeichen. Darüber hinaus bieten die Anforderungsbereiche der KMK – Standards (Anforderungsbereich (I): *Reproduzieren*; Anforderungsbereich (II): *Zusammenhänge herstellen*; Anforderungsbereich (III): *Verallgemeinern und Reflektieren*) eine weitere Orientierung.

Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung schließen immer auch prozessorientierte Aspekte ein (s. oben). Dies wird durch Aufgabenstellungen ermöglicht, die dazu anregen, Zusammenhänge zu erkennen, zu prüfen, zu begründen etc... Neue Unterrichtswerke bieten inzwischen ein reiches Angebot solcher „herausfordernder“ Aufgaben.

Derartige Aufgabenstellungen erfordern in besonderem Maße förderdiagnostische Aufmerksamkeit. Die arithmetischen Anforderungen sollten von Schülerinnen und Schülern zu bewältigen sein, z. B. in einem kleinen Zahlenraum liegen, die sprachlichen Anforderungen sollten auf mögliche „Stolpersteine im Verständnis“ (z.B. unterschiedliche Bedeutungen von Begriffen) vorab überprüft werden. Es kann auch sinnvoll sein, Formulierungshilfen, die „standardisiert“ werden, zu geben. Möglichen „Sprech- oder Schreibhemmungen“ bei der Feststellung des Leistungsstandes kann dadurch begegnet werden, dass man Schülerinnen und Schüler anregt, ähnliche Aufgaben selbst zu finden.

Kompetenzraster

Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung haben den Anspruch kompetenzorientiert, kontinuierlich und transparent für alle am Lernprozess Beteiligten zu sein. Die vorliegenden Kompetenzraster sind nach aufsteigendem Komplexitätsgrad, der sich aus der Sachlogik ergibt, geordnet. Somit erleichtert die Arbeit mit diesen Rastern die Feststellung des aktuellen Leistungsstands. Darüber hinaus bieten sie die Möglichkeit, den individuellen Lernprozess zu dokumentieren und damit die Lernentwicklung mit Schülerinnen und Schülern sowie deren Eltern zu kommunizieren.

Inhaltsbezogene Kompetenzen - Bereiche und Schwerpunkte:

Die folgenden Begriffe sind den Richtlinien für die Grundschule und den Kernlehrplänen entnommen und in Klammern gekennzeichnet.

Schwerpunkte und Bereiche sind:

- Pränumerik (zusätzlich aus dem „vorschulischen“ Bereich)
- Umgang mit Zahlen und Operationen (GS)
- Arithmetik / Algebra (HS)
- Funktionen (HS)
- Umgang mit Raum und Form (GS)
- Geometrie (HS)
- Messen und Umgang mit Größen (GS)
- Umgang mit Daten, Häufigkeiten, Wahrscheinlichkeiten (GS)
- Stochastik (mit Daten und Zufall arbeiten) (HS)

Im Rahmen der Bildungsstandards wird hier auch immer von „Muster und Strukturen“ als einem weiteren Bereich gesprochen. Begründet wird das mit der grundlegenden, fachlichen Bedeutung dieses Bereichs, weil er die übrigen Kompetenzbereiche in fundamentaler Weise durchdringt.

Prozessbezogene Kompetenzen - Bereiche und Schwerpunkte:

Aus den in den Richtlinien GS und den KLP benannten prozessbezogenen Kompetenzen **Argumentieren**, **Darstellen**, **Modellieren**, **Problemlösen** und **Werkzeuge** werden Schwerpunkte unter Berücksichtigung des Bildungsgangs Lernen gesetzt. Die Raster sind nach aufsteigenden Anforderungen geordnet.

Zu einigen Bereichen werden Beispielaufgaben benannt, die die genannten Anforderungen verdeutlichen können.

Pränumerik / Zahlbegriffsentwicklung	
Pränumerik – Farbe und Form	
kann gleiche Farben einander zuordnen	
kann Farben benennen	
kann gleiche Formen einander zuordnen	
kann Formen nach ihren Eigenschaften sortieren	
kann Formen und ihre Eigenschaften benennen	
Pränumerik - Vergleichen	
kann zwei Mengen vergleichen (mehr – weniger)	
kann Mengen vergleichen (größer - kleiner)	
kann Mengen miteinander vergleichen, ohne sich von der Anordnung der Elemente beirren zu lassen	
kann 1 zu 1 – Zuordnungen vornehmen	
kann 1 zu 1 – Zuordnungen vornehmen und verbalisieren	
Pränumerik – Reihenfolgen	
kann Reihenfolgen mit zwei verschiedenen Objekten bilden	
kann Reihenfolgen mit mehreren verschiedenen Objekten bilden	
Pränumerik – Begriffe	
kann Begriffe des Ortes handelnd umsetzen z. B. „ <i>Lege den Ball auf den Stuhl!</i> “	
kann Begriffe des Ortes verbalisieren z. B. „... unter dem Stuhl“	
kann Raum-Lage-Beziehungen z.B. <i>rechts, links, vorwärts, rückwärts</i> benennen	
kann Begriffe der Zeit verbalisieren z.B. <i>Uhrzeiten, vorher, jetzt, nachher</i>	

Zahlbegriffsentwicklung 0 – 10	
kann Zahlenreihe in ihrer Abfolge aufsagen	
kann Mengen bis.... spontan benennen	
kann Würfelbilder simultan erfassen	
kann die Ziffern (Zahlbilder) benennen („lesen“)	
kann Ziffern formrichtig aufschreiben	
kann Ziffern nach Diktat schreiben	
kann bis zu 10 Elemente richtig abzählen	
kann den Ziffern 1 – 10 Mengen zuordnen	
kann Mengen zeichnerisch darstellen	
kann Mengen Zahlen zuordnen	
kann Größenrelationen mit dem entsprechenden Rechenzeichen ausdrücken ($>$ $<$ $=$)	
kann ungeordnete Mengen strukturieren und bestimmen	
kann Mengen bis ... ergänzen (Schüttelbox)	
kann Mengen bis ... zerlegen (Zahlenhaus)	
kann die Partnerzahlen zur 10 (1 / 9; 2 / 8 ; 3 / 7 ...) benennen	

Umgang mit Zahlen und Operationen(GS)	
Zahlvorstellungen	
Ordnen und Bündeln von Mengen bis 20	
kann die Mengen bis 5 simultan erfassen	
kann Mengen bis 10 ordnen und dann ohne abzuzählen benennen	
kann Würfelbildern, Strichlisten, und Punktbildern Zahlen zuordnen und umgekehrt	
kann Mengen bis 20 ordnen und dann ohne abzuzählen benennen	
kann Anzahlen im Rechenschiffchen / auf dem Zahlenstrahl ohne abzuzählen zeigen	
kann strukturiertes Anschauungsmaterial (Rechenschiffchen, Eierkartons, Zehnerbündel, Zehnerstangen, Zehnermünzen und –scheine ,usw.) zum schnellen Bestimmen einer Anzahl benutzen	
kann Mengen bis 20 in Zehner und Einer zerlegen	
kann den Zehner- und Einermengen die entsprechenden Ziffern zuordnen und zeigt damit, dass er die Begriffe Zehner und Einer verstanden hat.	
kann zweistellige Zahlen korrekt lesen und nach Diktat schreiben	
kann Zahlen in die Stellenwerttafel eintragen	
Ordnen und Bündeln von Mengen bis 100	
kann Zehner bündeln und so die Anzahl bestimmen	
kann eine in Zehner gebündelte Menge benennen und die Ziffer zuordnen.	
kann den Zehner- und Einermengen die entsprechende Ziffer zuordnen	
kann Anzahlen auf der Hundertertafel/ dem Zahlenstrahl ohne abzuzählen zeigen.	

kann dreistellige Zahlen korrekt lesen und nach Diktat schreiben	
kann Zahlen in die Stellenwerttafel eintragen	
Ordnen und Bündeln von Mengen bis 1 000 000	
kann Mengen zu 100ern/1000ern bündeln und so die Anzahl bestimmen	
kann bis zu siebenstellige Zahlen korrekt lesen und nach Diktat schreiben	
kann Zahlen bis 1 000 000 in die Stellenwerttafel eintragen	
Beziehungen zwischen Zahlen	
kann vorwärts zählen bis: 10/ 20/ 100/....	
kann von einer beliebigen Zahl an weiterzählen bis: 10/20/100/ 1000/ 10000/ 100000	
kann rückwärts zählen im Zahlenraum bis: 10/20/100/....	
kann Vorgänger und Nachfolger einer Zahl benennen	
kann Nachbarzehner/Nachbarhunderter/ usw. benennen	
kann in Schritten zählen und die Zählschritte erkennen	
kann Reihenfolgen logisch fortsetzen	
kann verdoppeln und kennt den Begriff „das Doppelte“	
kann halbieren (Entdeckung der geraden Zahlen) und kennt den Begriff „die Hälfte“	
kann das Vielfache/die Teiler einer Menge bilden und die Fachbegriffe richtig verwenden	
Operationsvorstellungen	
Schriftliche Operationen	
kann bei einer Rechengeschichte erkennen, ob es sich um Wegnehmen oder Hinzufügen handelt	
kann Grundsituationen (Rechengeschichten) Plus- oder Minusaufgaben zuordnen	
kann die Rechenzeichen $+$ $-$ $=$ korrekt verwenden	

kann Anschauungsmaterial zur Lösung von Aufgaben nutzen	
kann eine Aufgabe handelnd nachstellen, diese Handlung bildlich, symbolisch und sprachlich darstellen	
kann Umkehraufgaben, Tauschaufgaben erkennen, bilden und nutzen	
kann weitere Rechenstrategien (Analogieaufgaben, Nachbaraufgaben) nutzen	
kann Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum bis 10/20/100/1000/... mündlich /halbschriftlich/ schriftlich lösen	
kann Ergänzungsaufgaben lösen	
kann aus Additionsaufgaben mit gleichen Summanden Multiplikationsaufgaben bilden und lösen	
kann eine Multiplikationsaufgabe handelnd nachstellen, diese Handlung bildlich, symbolisch und sprachlich darstellen	
kann der Multiplikation das richtige Rechenzeichen zuordnen und es setzt es richtig einsetzen	
kann die Aufgaben des kleinen 1×1 lösen	
kann dabei Rechenstrategien wie Nachbaraufgaben, Tauschaufgaben nutzen	
kann die Aufgaben des großen 1×1 mündlich/ halbschriftlich /schriftlich lösen	
kann eine Menge gleichmäßig verteilen	
kann eine Menge in mehrere gleichmächtige Mengen aufteilen	
kann der Division das richtige Rechenzeichen zuordnen und setzt es richtig einsetzen	
kann Divisionsaufgaben im Zahlenraum bis 100/1000/.....mündlich/halbschriftlich/schriftlich lösen	
kann eine Divisionsaufgabe handelnd nachstellen, diese Handlung bildlich, symbolisch und sprachlich darstellen	

Kopfrechnen	
kann Rechengeschichten handelnd umsetzen	
kann Fragen zu Rechengeschichten im Zahlenraum bis... beantworten	
kann Partnerzahlen zur 10 sicher benennen	
kann die Zahlensätze des kleinen Einspluseins automatisiert wiedergeben	
kann Rechenoperationen im Zahlenraum bis 10 im Kopf lösen	
kann Rechenoperationen im Zahlenraum bis 20 im Kopf lösen	
kann Kenntnisse und Fertigkeiten beim schnellen Kopfrechnen im ZR bis 100 anwenden (schnelles Erfassen strukturierter Anzahlen, ergänzen auf Stufenzahlen, Rechnen mit Zehnerzahlen, Verdoppeln und Halbieren, Nachbaraufgaben)	
kann die Zahlensätze des kleinen Einmaleins automatisiert wiedergeben	
kann Kenntnisse und Fertigkeiten des schnellen Kopfrechnens aus analoge Aufgaben im erweiterten Zahlenraum übertragen	
Runden	
kann Nachbarzehner bestimmen	
kann Nachbarhunderter bestimmen	
kann Nachbartausender bestimmen	
kann zum Nachbarzehner auf- und abrunden	
kann zum Nachbarhunderter auf- und abrunden	
kann zum Nachbartausender auf- und abrunden	
Überschlagendes Rechnen	
kann ungefähre Größenordnung der Ergebnisse von Aufgaben im ZR 100 angeben	
kann ungefähre Größenordnung der Ergebnisse von Aufgaben im ZR 1000 angeben	

kann ungefähre Größenordnung der Ergebnisse von Aufgaben im ZR 10.000 angeben	
kann ungefähre Größenordnung der Ergebnisse von Aufgaben im ZR bis ... angeben	
kann Lösungen im ZR bis ... auf ihre mögliche Richtigkeit durch Überschlagen überprüfen	

Arithmetik / Algebra	
Mit Zahlen und Symbolen umgehen (HS)	
Darstellen	
kann ganze Zahlen auf verschiedene Weise darstellen (Zahlengerade, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Wortform)	
kann einfache Bruchteile auf verschiedene Weise darstellen: (handelnd, zeichnerisch an verschiedenen Darstellungsformen, durch Zahlensymbole, als Punkte auf der Zahlengerade)	
kann Bruchteile als Größen, Operatoren und Verhältnisse deuten, nutzt das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung	
kann Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsform für Brüche deuten	
kann Dezimalzahlen an der Zahlengeraden darstellen	
kann die Umwandlung zwischen Bruchzahl, Dezimalzahl und Prozentzahl durchführen	
kann Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen	
kann Zahlen je nach Situation in unterschiedlichen Darstellungsformen verwenden (als Bruchzahl, Dezimalzahl, Prozentzahl und Zehnerpotenzschreibweise)	
Operieren	
kann die schriftliche Addition mit natürlichen Z./ negativen Z. / Dezimalzahlen durchführen	
kann die schriftliche Subtraktion mit natürlichen Z., / negativen Z. / Dezimalzahlen durchführen	
kann die schriftliche Multiplikation mit natürlichen Z./ Dezimalzahlen durchführen	
kann Rechengesetze und systematisches Zählen nutzen	
kann Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen bestimmen	

kann Teilbarkeitsregeln für 2,3,5,10 anwenden	
kann einfache Brüche mit unterschiedlichen Nennern (nur < 10) addieren / subtrahieren	
kann einfache Brüche mit unterschiedlichen Nennern (< 10) multiplizieren	
kann einfache lineare Gleichungen lösen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und kann die Probe als Rechenkontrolle nutzen	
kann lineare Gleichungen/ Gleichungssysteme/ quadratische Gleichungen durch Probieren / rechnerisch / grafisch lösen	
Vorteilhaftes Rechnen	
kann Zahlen ordnen und vergleichen kann rationale Zahlen ordnen und vergleichen	
kann Zahlen in unterschiedlichen Darstellungsformen (als Bruchzahl, Dezimalzahl, Prozentzahl und Zehnerpotenzschreibweise) ordnen und vergleichen	
kann natürliche Zahlen und Dezimalzahlen runden	
kann Kenntnisse über rationale Zahlen und einfache lineare Gleichungen zur Lösung von außermathematischen Problemen anwenden	
kann Kenntnisse über rationale Zahlen und einfache Gleichungen zur Lösung von inner- und außermathematischen Problemen anwenden	
kann Strategien für Rechenvorteile nutzen	
kann Techniken des Überschlagens nutzen	
kann Schätzungen und Näherungsrechnungen durchführen	
kann die Probe als Rechenkontrolle nutzen	
kann Anzahlen auf systematische Weise bestimmen	

Funktionen	
Tabellen und Diagramme	
kann Beziehungen zwischen Zahlen und Größen in Tabellen und Diagrammen darstellen (z.B. Weg – Zeit, Wassertabelle, Größe – Gewicht)	
kann Informationen aus Tabellen und Diagrammen in einfachen Sachzusammenhängen ablesen (z.B. Uhrzeit – Temperatur, Weg – Zeit, Durchschnitt)	
kann Muster in Beziehungen zwischen Zahlen erkunden und Vermutungen aufstellen (z.B. Preis – Menge, Tageszeit – Temperatur)	
kann Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Grafen und in Termen darstellen und zwischen diesen Darstellungen wechseln (z.B. Verhältnis zwischen Preis und Menge)	
kann Grafen von Zuordnungen interpretieren (z.B. entdeckt mögliche Zusammenhänge zwischen Tageszeit und Temperatur)	
kann Terme linearer funktionaler Zusammenhänge interpretieren (z.B. bei Mobilfunktarifen)	
kann gängige Maßstabsverhältnisse nutzen (z.B. Entfernungen ermitteln)	
kann proportionale Zuordnungen in Tabellen und Realsituationen identifizieren	
kann antiproportionale (je mehr desto weniger) Zuordnungen in Tabellen und Realsituationen identifizieren	
kann die Eigenschaften von proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen sowie einfache Dreisatzverfahren zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen anwenden	

Prozentrechnung	
kann den Prozentwert, Prozentsatz und/oder Grundwert in Realsituationen berechnen	
Zinsrechnung	
kann den Zinswert, den Zinssatz und/oder das Kapital in Realsituationen berechnen	

Messen und Umgang mit Größen	
Zeit und Zeitwahrnehmung	
kann die Begriffe „vorher“ und „nachher“ richtig anwenden	
kann die Begriffe für Sekunde, Minute, Stunde, Tag, Tageszeiten, Woche, Monat, Jahr richtig anwenden	
kann Wochentage, Monate und Jahreszeiten erkennen und benennen	
kann das Datum notieren	
kann sich im Kalender (z.B. welcher Tag ist der 24. Dezember) orientieren	
kann analoge/digitale Uhren lesen	
kann Zeitspannen schätzen/messen/berechnen/vergleichen	
kann Zeiteinheiten umrechnen	
kann Zeiten addieren und subtrahieren	
kann Fahrpläne nutzen	
Geld	
kann alle €- und Cent-Münzen / €-Scheine im bekannten Zahlenraum erkennen und benennen	
kann Geldbeträge legen/zerlegen	
kann Geldbeträge in Dezimalzahlen umrechnen	
kann Geldbeträge addieren/subtrahieren/multiplizieren/dividieren	
kann Geldbeträge umrechnen	
kann Geldbeträge durch schätzen und überschlagen ermitteln	
Längen	
kann die Begriffe Millimeter/Zentimeter/Meter/Kilometer richtig anwenden	
kann Längen mit Hilfe von Lineal/Geodreieck/Zollstock/Maßband messen	

kann Längen schätzen/vergleichen	
kann Längen umrechnen	
kann verschiedene Schreibweisen für Längen erkennen und benennen (z.B. Dezimalzahlen)	
kann Längen addieren/subtrahieren/multiplizieren/dividieren	
Gewichte	
kann die Begriffe Milligramm/Gramm/Kilogramm/Tonne richtig anwenden	
kann mit Hilfe von verschiedenen Messgeräten Gewichte bestimmen	
kann Gewichte schätzen/vergleichen	
kann verschiedene Schreibweisen für Gewichte (z.B. Dezimalzahlen) anwenden	
kann Gewichte addieren/subtrahieren/multiplizieren/dividieren	
Rauminhalte	
kann die Begriffe Milliliter/Liter richtig anwenden	
kann mit Hilfe von verschiedenen Messgeräten Rauminhalte bestimmen	
kann Rauminhalte schätzen/vergleichen	
kann verschiedene Schreibweisen für Rauminhalte (z.B. Dezimalzahlen) anwenden	
kann Rauminhalte addieren/subtrahieren/multiplizieren/dividieren	
Sachsituationen	
kann zu realen/simulierten Situationen und zu Sachaufgaben mathematische Fragen und Aufgabenstellungen formulieren und lösen	
kann selbständig Bearbeitungshilfen wie Tabellen, Skizzen, Zeichnungen, Diagramme zur Lösung von Sachaufgaben nutzen	

kann Sachaufgaben (mündlich/schriftlich) zu vorgegebenen Gleichungen/Rechengeschichten/mathematischen Modellen formulieren	
---	--

Umgang mit Raum und Form (GS)	
Geometrie (HS)	
Raumorientierung und Raumvorstellung	
kann Linien mit einem Stift nachfahren (Auge – Hand - Koordination)	
benennt sich überschneidende Figuren (Figur-Grund-Diskriminierung)	
kann Formen identifizieren (Wahrnehmungskonstanz)	
orientiert sich nach mündlicher Anweisung im Raum (z.B. <i>zwei Schritte rückwärts // nach rechts...</i>)	
kann sich nach einem Wegeplan im Raum orientieren	
kann Wege und Lagebeziehungen zwischen konkreten // bildlich dargestellten Gegenständen beschreiben (<i>Sprache!</i>)	
kann räumliche Beziehungen anhand von konkreten Anordnungen, bildhaften Darstellungen, Plänen und aus der Vorstellung beschreiben	
Ebene Figuren	
kann ebene Figuren herstellen durch Nachlegen, Auslegen, Legen	
kann ebene Figuren herstellen durch Zerlegen und Zusammensetzen (z.B. <i>Tangram</i>), Vervollständigen, Umformen	
kann ebene Figuren herstellen durch Falten, Ausschneiden, Spannen auf dem Geobrett	
kennt geometrische Grundformen (Rechteck/ Quadrat/ Dreieck/ Kreis) und verwendet Fachbegriffe wie „Seite“ und „Ecke“ zu deren Beschreibung	
kennt geometrische Grundformen (Sechseck/ Achteck /	

Parallelogramm) und verwendet Fachbegriffe wie „senkrecht, waagererecht, parallel, rechter Winkel“ zu deren Beschreibung	
kann Muster fortsetzen (Bandornamente/ Parkettierungen) und kann eigene Muster erfinden	
kann den Flächeninhalt und Umfang berechnen	
kann mit dem Lineal umgehen (z. B. Punkte verbinden)	
kann mit dem Geodreieck umgehen (z.B. Parallelen zeichnen und Winkel messen)	
kann mit dem Zirkel umgehen (z. B. Kreise zeichnen)	
kann rechtwinklige, gleichschenkelige, gleichseitige Dreiecke benennen	
kann Umfang und Flächeninhalt von Dreieck, Parallelogramm, Kreis bestimmen	
Körper	
kann geometrische Körper (Würfel, Quader) erkennen <i>(auch in der Umwelt)</i>	
kann geometrische Körper (Kugel, Pyramide, Zylinder, Kegel) erkennen <i>(auch in der Umwelt)</i>	
kann Körper (Vollmodelle // Kanten- Flächenmodelle) herstellen	
kann einfache Würfelgebäude herstellen	
kann für Würfel verschiedene Netze finden	
kann Würfelgebäude nach Plan bauen	
kann Oberfläche und Rauminhalt von Würfel und Quader berechnen	
kann Oberfläche und Rauminhalt von Kugel, Zylinder, Pyramide, Kegel berechnen	
Symmetrie	
kann symmetrische Muster erkennen	
kann einfache ebene Figuren auf Achsensymmetrie überprüfen (z. B. durch Spiegelung)	

kann achsensymmetrische Figuren (z. B. Klecks-, Loch-, oder Spiegelbild) erzeugen	
Zeichnen	
kann Linien, ebene Figuren und Muster aus freier Hand zeichnen	
kann mit Hilfsmitteln (Lineal, Schablone, kariertes Papier und Zirkel) ebene Figuren zeichnen.	
kann Bögen und zueinander parallel oder senkrechte Geraden mit Hilfsmitteln(Zirkel, Geodreieck und kariertes Papier) zeichnen	
kann geometrische Figuren zeichnen	
kann mit Hilfe von Geometriesoftware geometrische Aufgaben lösen	

Umgang mit Daten, Häufigkeiten, Wahrscheinlichkeiten (GS) Stochastik: mit Daten und Zufall arbeiten (HS)	
Daten , Häufigkeiten,	
kann Daten aus der unmittelbaren Lebenswirklichkeit sammeln und sie in einer Urliste / Strichliste dokumentieren	
kann aus Diagrammen und Tabellen Informationen entnehmen	
kann Daten in Diagrammen und Tabellen darstellen (z. B. funktionaler Zusammenhang Menge/ Preis)	
kann Häufigkeitstabellen zusammenstellen	
kann Häufigkeiten mithilfe von Säulendiagrammen veranschaulichen	
kann das arithmetische Mittel (den Durchschnitt) bestimmen	
entnimmt Kalendern, Diagrammen und Tabellen Daten und zieht sie zur Beantwortung von mathematischen Fragen heran	
kann eine Datenerhebung planen und sie durchführen	
kann ein Kreisdiagramm lesen/ Daten entnehmen	
kann bei einer Tabellenkalkulation (z. B. Excel“) Daten eingeben	
Wahrscheinlichkeiten	
beschreibt die Wahrscheinlichkeit von einfachen Ereignissen (sicher, wahrscheinlich, unmöglich, immer, häufig, selten, nie)	
kann zu den Begriffen „Zufall“, „Chance“, „Risiko“, „Ereignis“, Alltagssituationen erzählen	
kann einfache Wahrscheinlichkeiten bestimmen, z. B. für das Würfeln mit dem Sechserwürfel	
kennt die mathematische Definition für „Wahrscheinlichkeit“ und „Ereignis“	

Prozessbezogene Kompetenzen

Argumentieren

mathematische Aussagen hinterfragen, auf Korrektheit prüfen und Vermutungen entwickeln	
kann in Umgangssprache mathematische Handlungen beschreiben	
kann Fachbegriffe anwenden	
kann Rechenprozesse sprachlich ausdrücken	
kann Fehler finden und erklären	
kann Lösungswege begründen	
kann Lösungswege darstellen	
kann Lösungswege bewerten	
Zusammenhänge, Beziehungen, Gesetzmäßigkeiten	
kann Muster erkennen, fortsetzen und erfinden	

Darstellen / Kommunizieren

Grundlegende Kompetenzen (fächerverbindende Klassenkultur!!!)	
kann Gesprächsregeln einhalten (zuhören, ausreden lassen etc.)	
kann unterschiedliche Ideen akzeptieren	
kann unterschiedliche Ideen reflektieren	

kann mit einem Partner arbeiten	
kann mit mehreren Partnern arbeiten	
Eigene Vorgehensweisen werden beschrieben, Lösungswege anderer sollen verstanden werden.	
kann eigene Vorgehensweisen und Lösungswege in Umgangssprache / Fachsprache beschreiben	
kann Vorgehensweisen und Lösungswege anderer nachvollziehen	
kann sich aktiv an „Rechenkonferenzen“ beteiligen	
Mathematische Fachbegriffe und Zeichen werden sachgerecht verwendet.	
kann mathematische Fachbegriffe verwenden (z.B. „Tauschaufgabe“, „multiplizieren“,...)	
kann mathematische Zeichen verwenden	
kann mathematische Zeichen in Fachsprache übersetzen (Bsp.: + als „addieren“ bezeichnen)	
Arbeitsergebnisse werden dokumentiert und präsentiert. Durch den gemeinsamen Austausch können die eigenen Lernstrategien reflektiert und gegebenenfalls revidiert werden.	
kann Informationen sammeln	
kann Informationen ordnen (z.B. Neben-/ Zwischenrechnungen markieren, Wichtiges kenntlich machen)	
kann verschiedene Darstellungsformen nutzen (Zeichnungen, Tabellen, Schaubilder,...)	
kann verschiedene Präsentationsmöglichkeiten nutzen (Tafel, Folie, Plakat,...)	

Zu bildlichen Darstellungen, Gleichungen und Termen werden Sachaufgaben formuliert	
<p>kann Sachsituationen erfinden</p> <p><i>Beispiel:</i></p> <p><i>Erfinde eine Geschichte zu: $1\text{€} - 50\text{ ct} - 20\text{ct} = 30\text{ct}$</i></p> <p><i>mögliche Lösung: Von einem Euro Taschengeld kauft sich Peter zuerst ein Eis und dann noch Weingummi für 20ct. Er hat noch dreißig Cent übrig.</i></p> <p><u>Tipp: Um das Erfinden von Geschichten zu erleichtern, sollte das Ergebnis mit angegeben werden, damit der Focus auf das Modellieren gelegt werden kann.</u></p>	

Problemlösen/kreativ sein

Mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten können bei problemhaltigen Aufgaben angewendet werden.	
kann themenbezogene Probleme erkennen	
kann themenbezogene Ideen formulieren	
kann Ideen anderer wertschätzen	
kann Fehler akzeptieren	
Eigene Lösungsstrategien werden bei der Bearbeitung von Problemstellungen entwickelt.	
kann Überschlagungen und Vermutungen anstellen	
<i>Beispiel: Aufgaben, welche die Kinder noch nicht ausrechnen können</i>	
kann Mengen und Ergebnisse schätzen	
kann Proben rechnen und Ergebnisse überprüfen	
kann Lösungswege (zunehmend systematisch) ausprobieren	

kann Lösungswege reflektieren	
Zusammenhänge werden erkannt, genutzt und übertragen	
kann Aufgaben finden <i>Beispiel: Finde Aufgaben mit dem Ergebnis...</i>	
kann Rechengeschichten erfinden	
kann Lösungsstrategien entwickeln <i>Beispiel: Zauberquadrate, Zahlenmauern, Zahlenhäuser</i>	
kann mehrere mögliche Lösungen finden <i>Beispiel: Tausche 1€ in kleinere Münzen; Zahlenhäuser</i>	

Werkzeuge

Eigene Arbeiten werden schriftlich dokumentiert:	
kann eine Heftseite strukturieren (Reihenfolge einhalten)	
kann Datum, Seitenzahlen, Buch, Aufgabennummer kennzeichnen	
kann in Kästchen schreiben (Kästchengröße)	
kann Überschriften finden	
kann Wichtiges hervorheben	
Lineal, Geodreieck und Zirkel werden zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren verwendet.	
kann die oben genannten Werkzeuge sachgerecht handhaben	
kann messen	
kann genau zeichnen	
kann konstruieren	

Tafel, Folien und Plakate werden zur Ergebnispräsentation eingesetzt.	
kann Plakate strukturieren <i>Beispiel:</i> <i>Nenne dein Thema. Was ist die genaue Fragestellung und welche Antwortmöglichkeit gibt es?</i> <i>Veranschauliche dein Ergebnis mit einem Bild.</i> <i>Zum Abschluss fasse dein Ergebnis mit einem Satz zusammen.</i>	
Taschenrechner werden eingesetzt.	
kann sachgerecht mit unterschiedlichen Taschenrechnern umgehen	
kann den Taschenrechner zum Lösen und Kontrollieren von Aufgaben in den Grundrechenarten und in der Prozentrechnung nutzen	
Bücher/PC und Internet werden zur Informationsbeschaffung genutzt.	
kann Bücher und Internet zur Lösung von Aufgaben nutzen. Beispiel: Wie viel Zahnärzte gibt es in Köln?	
Tabellenkalkulation und Geometriesoftware werden genutzt.	
kann Tabellen /Diagramme erstellen (z.B. mit Excel)	
kann Geometriesoftware zur Lösung von Aufgaben nutzen	
kann Software/Internet (z.B. Blitzrechnen, Mathepirat..) zum selbstständigen Üben nutzen	

Literaturliste Individuelle Förderung Mathematik

Behring, Kretschmann, Dobrindt:
Prozessdiagnose mathematischer Kompetenzen in den
Schuljahren 1 und 2, Band 1 – 3. Bremen 1999

Fritz, A., Ricken, G. & Schmidt, S. (Hrsg):
Handbuch Rechenschwäche
Weinheim 2003

Hengartner, Elmar (Hg.):
Mit Kindern lernen
Klett und Balmer Verlag, Zug, 1999

Gerlach, M. u.a.: Trainingsprogramm Kalkulie
Cornelsen Verlag Berlin 2007

Gaidoschik, Michael:
Rechenschwäche vorbeugen
1. Schuljahr: Vom Zählen zum Rechnen, oebvht VerlagsgmbH & Co, Wien 2007

Institut für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB):
Bildungsstandards: Kompetenzen überprüfen, Mathematik Grundschule Klasse 3 / 4
Cornelsen Berlin 2008

Lorenz, J.H.:
Aufgaben zur Eingangs- und unterrichtsbegleitenden Diagnostik in:
Praxis Grundschule Heft 3/Mai 2003 Westermann S. 18 - 26

Rasch, Renate:
42 Denk- und Sachaufgaben; Wie Kinder mathematische Aufgaben lösen und diskutieren, Kallmeyer
2003

Rasch, Renate (2007):
Offene Aufgaben für individuelles Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule 1/2.
Aufgabenbeispiele und Schülerbearbeitungen. Lernbuchverlag. Kallmeyer.

Rasch, Renate (2007):
Offene Aufgaben für individuelles Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule 3/4.
Aufgabenbeispiele und Schülerbearbeitungen. Lernbuchverlag. Kallmeyer.

Scherer, P.:
Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen
Fördern durch Fordern Bd. 1: Zwanzigerraum
Klett Stuttgart 2000

Scherer, P.:
Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen
Fördern durch Fordern Bd. 2: Addition und Subtraktion im Hunderterraum Persen Horneburg 2003

Scherer, P.:
Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen
Fördern durch Fordern Bd. 3: Multiplikation und Division im Hunderterraum Persen Horneburg 2005

Sundermann, B.; Selter, Chr.:
Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht
Cornelsen Skriptor Berlin 2006

Selter, Chr./Spiegel, H.:
Wie Kinder rechnen
Klett Stuttgart 2001

Werner, B.:
Förderdiagnostisch orientierte Verfahren für den Mathematikunterricht in: Zeitschrift für
Heilpädagogik, September 2003 S. 324 - 331

Sek. 1

Kernlehrplan für die Hauptschule in Nordrhein-Westfalen Mathematik
Ritterbach Verlag 2004

Leuders, Timo:
Qualität im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I und II
Cornelsen Verlag Berlin 2001

Leuders, Timo (Hrsg.):
Mathematik Didaktik Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II
Cornelsen Verlag Berlin 2003

Büchter, Andreas; Leuders, Timo:
Mathematikaufgaben selbst entwickeln
Cornelsen Verlag Berlin 2005

Lorenz, J.H.:
Anschauung und Veranschaulichungsmittel im MU
Hogrefe Verlag Göttingen 1992

Zech, Friedrich:
Mathematik erklären und verstehen
Cornelsen Berlin 1995

Zech, Friedrich (Hrsg.):
Stützweiler Mathematik Bruchrechnung 1
Cornelsen Berlin 1994

Zech, Friedrich (Hrsg.):
Stützweiler Mathematik Bruchrechnung 2
Cornelsen Berlin 1996

Zech, Friedrich (Hrsg.):
Stützweiler Mathematik Prozentrechnung
Cornelsen Berlin 1996