



ARBEITSHILFE UNTERRICHTSENTWICKLUNG
ZUM SCHULINTERNEN ARBEITSPLAN

Mathematik

Funktion der Arbeitshilfe

Die vorliegende Arbeitshilfe soll Grundschulen darin unterstützen, die Implementation des neuen Lehrplans für die Primarstufe für die Unterrichtsentwicklung zu nutzen. Sie gibt den Kollegien und Fachkonferenzen inhaltliche Anregungen, sich mit den eigenen fächerübergreifenden und fachdidaktischen Prinzipien produktiv auseinanderzusetzen und zeigt an konkreten Beispielen, wie Gemeinsames Lernen in den Fächern umgesetzt werden kann. Zugleich kann die Arbeitshilfe im Zusammenwirken mit dem Referenzrahmen Schulqualität ein Arbeitsinstrument sein, das dazu dient, den eigenen Unterricht kritisch zu beleuchten und qualitativ zu entwickeln.

Um so nah wie möglich an der Unterrichtspraxis zu sein, ist die Arbeitshilfe aus der Perspektive der fiktiven Grundschule Ideenwiese verfasst und dort, wo es erforderlich ist, mit Erläuterungen versehen.

Lehrpläne für die Primarstufe

Die neuen Lehrpläne für die Primarstufe (2021) geben Impulse für die Unterrichtsentwicklung in einer guten Grundschule für alle Kinder. Die Kompetenzerwartungen werden darin so beschrieben, dass sie in unterschiedlichem Umfang, auf unterschiedlichem Anforderungsniveau und unterschiedlicher Komplexität erworben werden können. Sie können daher als Bezugsnorm auch für den zielorientierten Unterricht genutzt werden (vgl. Lehrpläne für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen; Kapitel „Aufgaben und Ziele“ bei den jeweiligen Fächern). Die vorliegende Arbeitshilfe wurde daher multiprofessionell entwickelt. Ein wichtiges Instrument der gelingenden Umsetzung der neuen Lehrpläne für die Primarstufe sind schulinterne Arbeitspläne. Sie haben die Funktion, rechtliche Vorgaben für die eigene Schule so zu konkretisieren, dass sie als Leitlinien für die Unterrichtsplanung dienen können. Sie enthalten grundlegende pädagogische und didaktisch-methodische Vereinbarungen sowie Absprachen zu deren Umsetzung im Unterricht.

Grundlegende Informationen: Lehrplannavigator QUA-LiS.NRW:

<https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-primarstufe/lehrplaene.html>

Grundschule Ideenwiese

Die Grundschule Ideenwiese ist als fiktive Schule ein Projekt der Bezirksregierung Münster.

Sie ist entworfen als Schule des Gemeinsames Lernens.

Ziel ist es, Grundschulen und Multiplikator:innen, über Arbeitshilfen sowie exemplarische Materialien praxisnah in der Schul- und Unterrichtsentwicklung zu unterstützen.

Bei Fragen und Anregungen sprechen Sie uns gerne an. Sie erreichen uns per Mail:

grundschule-ideenwiese@brms.nrw.de

Die Inhalte der Arbeitshilfe können für nicht kommerzielle Zwecke frei verwendet werden, sofern nicht Rechte Dritter betroffen sind.

Bei Weiterentwicklungen und Ergänzungen steht die jeweils neueste Fassung zum Download auf www.grundschule-ideenwiese.de bereit.

Inhaltsverzeichnis

A. Bezugsdokumente.....	3
B. Prinzipien unseres Unterrichts.....	4
Kompetenzorientierung	4
Schüler-innenorientierung und Umgang mit Heterogenität	5
Kognitive Aktivierung	6
Bildungssprache und sprachsensibler (Fach-)Unterricht	7
Feedback und Beratung	8
C. Leistungskonzept.....	9
D. Lehr- und Lernmittel	12
E. Bausteine der Unterrichtsgestaltung	13
F. Unterrichtsvorhaben	16

A. Bezugsdokumente

Schulrechtliche Rahmung

- Schulgesetz, AO-GS, AO-SF
- Richtlinien und Lehrpläne für die Primarstufe
- Referenzrahmen Schulqualität

Schulische Dokumente

- Inklusives Schulprogramm
- Medien- und Methodenkonzept

B. Prinzipien unseres Unterrichts

Im Gesamtkollegium haben wir uns ausgehend vom Schulprogramm auf fächerübergreifende Prinzipien für den Unterricht geeinigt. Sie gelten für alle Fächer sowie für fächerübergreifende Vorhaben. Für die jeweiligen Fächer haben wir diese so spezifiziert, dass sie als fachdidaktische Leitlinien zur Unterrichtsentwicklung dienen.

Die Gliederung folgt den Dimensionen des Referenzrahmens Schulqualität.

Die Grundsätze für das Fach Mathematik greifen die Leitideen guten Mathematikunterrichts lt. PIKAS auf.

pikas.dzlm.de



Kompetenzorientierung

Fächerübergreifende Prinzipien

- (1) Wir ermöglichen den Kindern, sich selbst als angenommen und kompetent zu erfahren.
- (2) Wir unterstützen die Kinder systematisch darin, ihr Lernen aktiv zu gestalten, individuelle Lernwege zu gehen, im individuellen Arbeitstempo zu arbeiten, Lernstrategien zu entwickeln und ihre Lernprozesse einzuschätzen.
- (3) Wir binden die Kinder in die Planung ihrer Lernprozesse ein. Dazu thematisieren wir mit den Kindern ihre „Ich-kann-Lernziele“. Mit Lernlandkarten geben wir ihnen ein Werkzeug an die Hand, um ihren eigenen Lernfortschritt zu dokumentieren und zu reflektieren.
- (4) Im (Anfangs-)Unterricht knüpfen wir an die Vorläuferfähigkeiten der einzelnen Kinder an.
- (5) Lernstrategien und Arbeitstechniken vermitteln wir anwendungsbezogen in konkreten Kontexten.

Fachdidaktische Prinzipien

- (1) Wir berücksichtigen in der Planung die individuellen Lernziele der Kinder auf dem Weg zu den inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen.
- (2) Wir lassen die Kinder mathematisches Lernen als bedeutsam erleben und ermöglichen Kommunikation über das mathematische Handeln.
- (3) Wir vermitteln den Kindern systematisch mathematische Kompetenzen in konstruktiven Lernprozessen und planen Lernprozesse langfristig und aufeinander aufbauend.
- (4) Wir regen die Kinder zum gestützten, beziehungsreichen und automatisierenden Üben an und unterstützen sie darin, dies zunehmend eigenverantwortlich zu tun. Übungsphasen finden für alle Bereiche des Mathematikunterrichts statt.

Schüler-innenorientierung und Umgang mit Heterogenität

Fächerübergreifende Prinzipien

- (1) Uns ist es ein besonderes Anliegen, dass alle Kinder ausgehend von ihren individuellen Fähigkeiten ein positives Selbstkonzept entwickeln.
- (2) Wir ermöglichen das Erleben von Selbstwirksamkeit, indem die Kinder an individuellen Übungsschwerpunkten arbeiten, aus einem Lernangebot auswählen und kreativ eigene Lösungswege erproben können.
- (3) Wir unterstützen durch kooperative Lernformen die Kinder darin, ihre Fähigkeiten zur Zusammenarbeit zu erweitern. Dabei ermutigen wir sie, gemeinsam nachzudenken, unterschiedliche Perspektiven einzunehmen und Probleme gemeinsam zu lösen.
- (4) Wir schaffen flexible Zugänge zu Lerninhalten durch Methodenvielfalt, originale Begegnungen und den Einsatz digitaler Lern- und Lehrwerkzeuge.
- (5) Wir denken geeignete Hilfestellungen bei der Unterrichtsplanung mit und bieten den Kindern im Sinne von Scaffolding ein Lerngerüst an.

Fachdidaktische Prinzipien

- (1) Wir regen die Kinder zum von- und miteinander Lernen an durch ein Lernangebot, das Fragestellungen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad enthält und den Austausch über verschiedene Zugangs- und Vorgehensweisen oder Problemstellungen ermöglicht.
- (2) Wir setzen Darstellungen von mathematischen Begriffen und Operationen in Form von haptischem Material (z. B. DIENES), Bildern, Sprache und mathematischen Symbolen vernetzt ein.
- (3) Für die Einführung des adäquaten Umgangs mit den Darstellungsmitteln, insbesondere zum Rechnen, nehmen wir uns Zeit. Wir üben mit den Kindern sowohl die Handlung als auch die sprachliche Begleitung der Handlung ein, um dem ausschließlich zählenden Rechnen vorzubeugen.
- (4) Wir beugen Rechenschwierigkeiten vor, indem wir insbesondere in der Schuleingangsphase darauf achten, dass die Kinder ein tragfähiges Zahl- und Operationsverständnis, ein gesichertes Stellenwertverständnis sowie nicht-zählende Rechenstrategien erwerben können.
- (5) Wir geben den Kindern hinreichend viel Zeit für den Aufbau von Verständnis durch verständnisbasierte Übungen.
- (6) Wir fördern diagnosegeleitet und nutzen alltagstaugliche, prozess- und produktorientierte Diagnoseverfahren sowie informelle Erhebungsmethoden wie das laute Denken oder Eigenproduktionen.

Kognitive Aktivierung

Fächerübergreifende Prinzipien

- (1) Wir bieten jedem Kind Lernaufgaben, die es mit seinen Fähigkeiten und Fertigkeiten bewältigen und an denen es wachsen kann.
- (2) Wir unterstützen die Kinder darin, Interessen zu entwickeln und ausgehend von Alltagserfahrungen Fragen zu stellen.
- (3) Wir bieten den Kindern kompetenzorientierte Lernaufgaben, in denen Bekanntes auf neue Situationen angewendet werden kann und mehrere Lösungswege möglich sind.
- (4) Wir entwickeln in den Fachkonferenzen Unterrichtsvorhaben, die an die Lebenswelt der Kinder anknüpfen und dabei helfen, sie zu verstehen und aktiv zu gestalten.

Fachdidaktische Prinzipien

- (1) Wir führen die Kinder systematisch in organisierte Situationen für einen vielseitigen Austausch (u. a. Mathekonferenzen) ein, um prozessbezogene Kompetenzen zu fördern.
- (2) Wir ermöglichen den Kindern, mathematische Vorgehensweisen zu entwickeln sowie auszubauen. Dazu regen wir sie an, über mathematische Vorgehensweisen nachzudenken und diese mit denen anderer Kinder zu vergleichen.
- (3) Wir bieten den Kindern Sachaufgaben zu einer Thematik, die ihr Interesse wecken und anhand derer die Kinder mathematische Konzepte aktiv konstruieren können.
- (4) Wir regen die Kinder zur Auseinandersetzung mit eigenen realitätsbezogenen mathematischen Fragestellungen an.

Bildungssprache und sprachsensibler (Fach-)Unterricht

Fächerübergreifende Prinzipien

- (1) Wir sind uns bewusst, dass die Kinder uns als Sprachvorbilder wahrnehmen und berücksichtigen dies in unserem Sprachhandeln.
- (2) Wir nutzen situative Anlässe zur Erweiterung des passiven und aktiven Wortschatzes und erarbeiten mit den Kindern systematisch ein bildungs- und fachsprachliches Repertoire.
- (3) Wir verknüpfen fachliches und sprachliches Lernen miteinander und setzen (Fach-)Sprache bewusst als Mittel des Denkens und Kommunizierens ein.
- (4) Wir erarbeiten mit den Kindern fachbezogene Satzmuster und Formulierungshilfen und stellen den notwendigen (Fach-)Wortschatz in einem Wortspeicher bereit.
- (5) Wir üben mit den Kindern, sich auf Gesprächsbeiträge anderer zu beziehen und erarbeiten mit ihnen sprachliche Rituale sowie Gesprächsformen (u. a. Feedback, Klassenrat).
- (6) Wir schätzen die Mehrsprachigkeit von Kindern als besondere Fähigkeit und nutzen das Potenzial im Unterricht.
- (7) Wir bieten nichtsprechenden Kindern individuelle Möglichkeiten sich mitzuteilen.

Fachdidaktische Prinzipien

- (1) Wir unterstützen durch das gemeinsame Sprechen über Mathematik in systematisch organisierten Situationen die Kinder darin, ein mathematisches Verständnis zu entwickeln.
- (2) Wir initiieren Partner-, Gruppen-, und Klassengespräche, die den Kindern u. a. bei der Problemfindung und Problembeschreibung, der Entwicklung und Diskussion der Lösungsansätze, der Bewertung der Ergebnisse helfen.
- (3) Wir entwickeln mit den Kindern systematisch den notwendigen (Fach)wortschatz (siehe Wortspeicher) sowie mathematikbezogene Satzmuster und Formulierungshilfen und üben diese mit ihnen ein. Auf diese Weise ermöglichen wir ihnen ein zunehmend selbstständiges sprachliches Handeln im Mathematikunterricht.

Feedback und Beratung

Fächerübergreifende Prinzipien

- (1) Wir verstehen unseren erzieherischen Unterricht als planvolle Hilfestellung für Kinder, sich selbst zu bilden und beraten die Kinder auf ihren individuellen Lernwegen wertschätzend und ermutigend.
- (2) Wir unterstützen die Kinder darin, Vertrauen in ihre eigenen Fähigkeiten zu entwickeln und für ihren eigenen Lernprozess Verantwortung zu übernehmen.
- (3) Wir erachten „Fehler“ als hilfreiche Informanten. Durch deren qualitative Analyse erhalten wir wertvolle Einsichten in die Denkweise eines Kindes und nutzen diese als Grundlage für die weitere Förderung.
- (4) Wir erarbeiten mit den Kindern im Sinne eines Dialogischen Lernens Methoden und Formen von gegenseitigem lernförderlichen Feedback, das dem Lernenden das Denken nicht abnimmt und zu einem Zeitpunkt erfolgt, an dem die aktuellen Lern- bzw. Lösungshandlungen noch nicht abgeschlossen sind.
- (5) Wir geben den Kindern im Rahmen von persönlichen Gesprächen regelmäßig stärkenorientierte, konkrete und lernförderliche Rückmeldungen zum Lernprozess auf der Grundlage ihrer „Ich-kann-Lernziele“ (fachliche und individuelle Entwicklungsziele).
- (6) Durch systematische Instrumente der Selbsteinschätzung ermöglichen wir den Kindern in zunehmenden Maße ihr eigenes Lernen zu reflektieren zu bewerten und selbst zu steuern.
- (7) Wir nehmen die Kinder als Expert:innen für ihr Lernen ernst und greifen deren Rückmeldungen für unsere Unterrichtsgestaltung auf.
- (8) Mit allen pädagogischen Mitarbeiter:innen pflegen wir eine Hospitationskultur, um Rückmeldungen zu den Effekten und Wirkungen unseres Unterrichts zu erhalten und in gemeinsamer Verantwortung unsere Vereinbarungen zum Unterricht weiterzuentwickeln.

C. Leistungskonzept

Rechtliche Vorgaben

Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung folgen den rechtlichen verbindlichen Grundsätzen im Schulgesetz (§ 48 SchulG) sowie der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Grundschule (§ 5 AO-GS). Nach Beschluss unserer Schulkonferenz enthalten die Zeugnisse in der Schuleingangsphase und in der Klasse 3 keine Noten.

Lt. Lehrplan ist „die Primarstufe [...] einem pädagogischen Leistungsverständnis verpflichtet, das Leistungsanforderungen mit individueller Förderung verbindet“ (vgl. Lehrpläne für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen; Kapitel „Leistungen fördern und bewerten“ bei den jeweiligen Fächern).

Überfachliche Prinzipien

- (1) Wir respektieren, dass jedes Kind unterschiedlich viel Zeit im Lernprozess benötigt.
- (2) Wir dokumentieren Lernerfolge im Schulalltag und beziehen die Kinder dabei ein.
- (3) Wir überprüfen den Lernerfolg stärkenorientiert, differenziert und auf der Grundlage transparenter Kriterien und mit Interesse an den Denkwegen der Kinder.
- (4) Lernerfolgsüberprüfungen werden den Kindern zu unterschiedlichen Zeitpunkten und außerhalb von Konkurrenzsituationen angeboten.
- (5) Wir ermöglichen den Kindern, pro Halbjahr ein individuelles Lernprodukt für eine Leistungsbeurteilung auszuwählen. Auch kooperativ erstellte Lernprodukte werden bei der Lernerfolgsüberprüfung berücksichtigt.
- (6) Wir stellen mündliche und schriftliche Aufgaben zur Lernerfolgsüberprüfung grundsätzlich so, dass sie von den Kindern in ihrem individuellen sprachlichen und kognitiven Anforderungsbereich leistbar sind.
- (7) Im zweiten Halbjahr der Klasse 4 machen wir die Kinder im Rahmen des „Übergangstrainings“ (s. Schulprogramm) mit dem Verfahren des gleichzeitigen Schreibens von schriftlichen Arbeiten in einem vorgegebenen Zeitrahmen vertraut.

Fach Mathematik

Da erfolgreiches Lernen kumulativ ist, bekommen die Kinder hinreichend Gelegenheiten, Kompetenzen wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen zu erwerben. Das gilt insbesondere in der Verzahnung von inhaltsbezogenen- mit prozessbezogenen Kompetenzerwartungen. Mathematik hat auch Lehrgangskarakter. Reproduktive Leistungen können mit Aufgaben, deren Lösung entweder richtig oder falsch ist, überprüft werden. Die Kinder zeigen dadurch jedoch nur einen Teilbereich dessen, was sie gelernt haben. Eine reduzierte Ausrichtung auf die alleinige Messung reproduktiver Leistungen wird zudem nicht den komplexen Kompetenzerwartungen im Lehrplan gerecht. Dementsprechend berücksichtigen wir Kompetenzerwartungen, die auch im Prozess und als Transferleistungen erbracht werden. Um die Kinder darin zu unterstützen in zunehmendem Maße ihr eigenes Lernen zu reflektieren, es zu bewerten und selbst zu steuern, arbeiten wir mit systematischen Instrumenten der Selbsteinschätzung.

In der Schule sind über die nachfolgende Darstellung hinaus weitere Absprachen zur Lernerfolgsüberprüfung erforderlich. Auf der Grundlage eines pädagogischen und fachlichen Diskurses sollten insbesondere Entscheidungen getroffen werden zu konkreten Formen, Instrumenten und Kriterien, die von allen Lehrkräften getragen werden.

Formate und Instrumente

fächerübergreifende Prinzipien	Formate	Instrumente
stärkenorientiert <i>Rückmeldekultur, Fehler als Lernanlass</i>	spontanes Feedback im Unterricht Lerngespräche Kindersprechstunde	Unterrichtsbeobachtungen Portfolios (Lernlandkarten, „Ich-kann-Lernziele“) Selbsteinschätzungsbögen
differenziert <i>individuelle Förder- und Förderhinweise</i>	Auswahl und Dokumentation individueller Lernergebnisse, sowohl mündlich als auch schriftlich Schriftliche Arbeiten (vgl. § 5 AO GS)	individuelle und kooperativ erstellte Portfolios, Lernprodukte Forscherhefte Differenzierte Aufgabenstellung durch Anzahl der Aufgaben, Schwierigkeitsgrad, Präsentationsform, Anforderungsbereiche
transparent <i>auf altersangemessene Weise Transparenz über die Lern- und Leistungskriterien</i>	Erarbeitung und Vereinbarung von Beurteilungskriterien mit der Klasse Kindersprechstunde	Plakat in jedem Klassenraum: „Das zählt in Mathematik“ Lerntagebuch mit Selbsteinschätzung und Rückmeldung der Lehrkraft „Ich-kann-Lernziele“
informativ <i>Denkwege und Vorgehensweisen, prozessbezogen, komplexe Kompetenzen</i>	Diagnosegespräche Schriftliche Lernzielkontrollen	ergiebigste Aufgaben „Profi- Aufgaben“ (<i>prozessbezogene, offene, informative Aufgaben</i>) Lautes Denken
kontinuierlich	kriterienorientierte Beobachtungen	Dokumentationsbögen



Beurteilungskriterien und Anhaltspunkte

Auf der Grundlage der folgenden fachspezifischen Kriterien stellen wir Leistungen fest:

Fachspezifische Beurteilungskriterien	Anhaltspunkte
Verständnis von mathematischen Begriffen und Operationen	Eingangs- und Ausgangsstandortbestimmung für den Lernprozess, Lernzielkontrollen
Schnelligkeit im Abrufen von Kenntnissen	Kopfrechnen, „Blitzsehen“, kurze schriftliche Tests, Lernzielkontrollen
Sicherheit im Ausführen von Fertigkeiten	Mathe-Checks, Pässe (z. B. Einspluseins-Pass/Einmaleins- Pass)
Richtigkeit bzw. Angemessenheit von Ergebnissen bzw. Teilergebnissen	kurze schriftliche Tests, Lernzielkontrollen, mündliche Beiträge
Flexibilität und Problemangemessenheit des Vorgehens	Diagnoseaufgaben, Lernzielkontrollen
Selbstständigkeit und Originalität der Vorgehensweisen	offene Aufgaben, Eigenproduktionen im Mathebriefkasten / Lerntagebuch (Aufgabe des Monats)
Fähigkeit zum Anwenden von Mathematik bei lebensweltlichen Aufgabenstellungen	offene Aufgaben, Profi-Aufgaben
Schlüssigkeit der Lösungswege und Überlegungen	ergiebigste Aufgaben, Mathekonferenzen, Plenumsbeiträge
Mündliche und schriftliche Darstellungsfähigkeit	Plenumsbeiträge, Einträge im Lerntagebuch, Lernberichte, Forscherhefte, Portfolio, Lernplakate, Präsentation, Referat
Ausdauer beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen	Einträge ins Lerntagebuch, Beobachtungsbogen
Fähigkeit zur Kooperation bei der Lösung mathematischer Aufgaben	Beiträge in der Mathekonferenz, Referate und Plakate

Die **Beurteilungskriterien für prozessbezogene Kompetenzen** sind aufgabenspezifisch. Bei Aufgaben, in denen es darum geht, Muster und Strukturen zu entdecken, sind dies zum Beispiel:

Wie viele Entdeckungen werden beschrieben?

Werden die Entdeckungen korrekt beschrieben?

Werden die Entdeckungen (durch Erläuterungen, Zeichnungen, ...) verständlich dargestellt?

Werden korrekte Resultate erzielt?

Inwieweit werden Fachsprache und die im Unterricht festgelegten Begriffe zur Beschreibung der Entdeckungen genutzt?



Schriftliche Arbeiten

In schriftlichen Arbeiten berücksichtigen wir die Anforderungsbereiche „Reproduzieren“, „Zusammenhänge herstellen“ sowie „Verallgemeinern und Reflektieren“ (vgl. KMK-Bildungsstandards für das Fach Mathematik im Primarbereich). Arbeiten, die ausschließlich rein reproduktive Aufgabentypen enthalten, sind nicht zulässig. Ein verpflichtender Einsatz von „Profi-Aufgaben“ (prozessbezogen, offen und informativ) in schriftlichen Arbeiten ist vereinbart. Schriftliche Arbeiten sind von uns differenziert angelegt und bieten den Kindern nach Korrektur und individueller Rückmeldung eine Orientierung für den weiteren individuellen Lernprozess. Sie können individuell zu unterschiedlichen Zeitpunkten geschrieben werden; Zeitvorgaben zur Bearbeitung der Aufgaben können individuell variieren (vgl. Unterstützungsbedarf, Nachteilsausgleich). Die Kinder dürfen grundsätzlich auf das in der Klasse vorhandene Arbeitsmaterial zurückgreifen. In Klasse 3 und 4 sind jeweils 2 schriftliche Arbeiten pro Halbjahr vorgesehen. Sie fließen ab Klasse 4 zu maximal 20 % in die Notengebung ein.

In der Schule sind verbindliche Absprachen zur Dokumentation der Leistungen anhand der dargestellten Kriterien erforderlich.

D. Lehr- und Lernmittel

In der Schule sind verbindliche Absprachen zu Lehr- und Lernmitteln erforderlich. Da die Entscheidungen eng mit den Bedingungen in der Einzelschule zusammenhängen, sind hier keine Beispiele aufgeführt.

E. Bausteine der Unterrichtsgestaltung

Unser Unterricht ist ein Zusammenspiel von individuellen Lernwegen sowie ritualisierten Lern- und Arbeitsformen, die den täglichen Unterricht prägen. Hinzu kommen gemeinsame Unterrichtsvorhaben, die zu abgesprochenen Zeitpunkten stattfinden. Mathematische Fragen aus dem Alltag greifen wir im Sinne der prozessbezogenen Kompetenz des Modellierens auf. Terminierte Aktivitäten in Kooperation mit außerschulischen Partnern sind auch im Schulprogramm verankert.

Ich-kann-Lernziele

Kindgerecht formulierte „Ich-kann-Lernziele“ machen den erwarteten Lernzuwachs transparent. Sie sind kompetenzorientiert angelegt und werden mit den Kindern gemeinsam vereinbart. Die Komplexität der „Ich-kann-Lernziele“ richtet sich nach den individuellen Lernvoraussetzungen jeden Kindes. Wir unterscheiden fachliche „Ich-kann-Lernziele“ und „individuelle Entwicklungsziele“. Sie sind miteinander verknüpft und ggfs. Bestandteil des Förderplans.

In der Schule sollten in einem gemeinsamen Arbeitsprozess fachlich tragfähige „Ich-kann-Lernziele“ entwickelt werden. So entsteht im multiprofessionellen Team eine Grundlage für die Kommunikation mit den Kindern zum fachlichen Gegenstand und zum individuellen Lernprozess. Individuelle Entwicklungsziele ergeben sich aus den konkreten Bedürfnissen der Kinder. Deshalb sind für die hier dargestellten Unterrichtsvorhaben „Ich-kann-Lernziele“ lediglich beispielhaft aufgeführt.

Unterrichtsvorhaben

In unseren Unterrichtsvorhaben lernen alle Kinder am gemeinsamen Gegenstand. Sie erwerben Kompetenzen in unterschiedlichem Umfang, auf unterschiedlichem Anforderungsniveau und in unterschiedlicher Komplexität. Dies steuern wir durch Lernaufgaben, die eine aufgabenimmanente Differenzierung ermöglichen. Die Unterrichtsvorhaben sind im folgenden Kapitel dargestellt.

Individuelles Lernen und Üben

Um Kinder zu befähigen, flexibel und kreativ mit der Mathematik umgehen zu können, unterstützen wir sie systematisch darin, die Basiskompetenzen sicher zu beherrschen. Dazu arbeiten wir mit dem systematischen „Schnell-Rechen-Kurs“, zuerst immer anschauungsgebunden und materialgestützt (Grundlegung), darauf aufbauend dann zunehmend formal (Automatisierung). Unser Konzept für das individuelle Lernen und Üben im Mathematikunterricht fußt auf den im Mathematikprojekt „PIKAS“ (vgl. pikas.de) dargestellten Qualitätsmerkmalen. Im Laufe der Schulzeit sprechen wir grundlegende Inhalte, Aufgaben und Darstellungsmittel immer wieder auf verschiedenen Niveaus und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Gesichtspunkte an, damit die Kinder ihre Kompetenzen anreichern, ausdifferenzieren und verknüpfen können. Die notwendige Systematik der Inhalte, Aufgabenformate und Materialien sowie die erforderliche Struktur angesichts der individuell unterschiedlichen Lernstände und Lernmöglichkeiten einerseits und der zu erwerbenden prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen andererseits sichern wir ab über unser Lehrwerk „Mathematik mit der Ideenbiene“, sowie die in PIKAS und dessen Partnerprojekten dargestellten Qualitätskriterien.

Strukturierte Gesprächsformen

Mathematische Gespräche ermöglichen den Kindern zu fachlichen Fragen gemeinsam nachzudenken, Lernerfahrungen auszutauschen und Lernergebnisse zu teilen. Zugleich erweitern die Kinder ihre Fähigkeit sachbezogenen zu kommunizieren. Unser positives Sprachvorbild ist eine wesentliche Voraussetzung dafür. Folgende Gesprächsformen – auch als Element von Unterrichtsvorhaben – finden regelmäßig und mit zunehmender Komplexität statt:

Mathekonzferenz (in Kleingruppen oder mit der Klasse zu möglichen Lösungswegen, verwendeten Strategien oder mathematischen Inhalten)

Reflexionsgespräch (in Kleingruppen zu individuellen Lösungswegen)

Freie Lernangebote

In freien Lernangeboten wählen die Kinder Themen, Fragestellungen und Vorhaben nach ihren eigenen Interessen aus und bearbeiten sie – für sich oder kooperativ – zunehmend selbstständig. Dazu bringen sie Fragestellungen aus ihrem Alltag mit oder greifen Anregungen auf. Der Klassenraum ist lernförderlich eingerichtet und bietet den Kindern die Möglichkeit auf analoge und digitale Lernwerkzeuge und Materialien zurückzugreifen. Hier ergeben sich auch fächerübergreifende Lernmöglichkeiten. Beim Austausch von Erfahrungen und Ergebnissen können die Kinder ihre Sprech- und Zuhörkompetenzen anwenden und erweitern.

- Aufgabensammlungen (Knobelaufgaben, Fermiaufgaben)
- Mathe-Spiele und Logik-Spiele
- Alltagsgegenstände (zum Sortieren, Ordnen, Zählen, Schätzen und Vergleichen)
- „Messgeräte“ (Uhren, Waage, Maßband, Spielgeld)
- geometrisches Material (u. a. Geo-Brett, Körper, Formen)

Kooperationen und außerschulische Lernorte

Systematische Kooperationen, reale Begegnungen und der Einbezug außerschulischer Lernorte haben – auch klassen- und schulübergreifend – einen festen Platz im Schulalltag und ermöglichen Lernerfahrungen über die Schule als Erfahrungsraum hinaus.

- realitätsnahe Kontexte (Brücken, Straßenschilder, Kirchenfenster, Ornamente, symmetrische Gebäude, Geschäfte der Umgebung)
- Angebote des Museums zu mathematischen Themen
- Besuch von Expert:innen im Unterricht
- Projekt „Mathe für kleine Asse“ der WWU Münster
- landesweiter Mathematikwettbewerb der Grundschulen in NRW

F. Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden sind **Unterrichtsvorhaben** beispielhaft dargestellt.

Die hier für die Unterrichtsvorhaben gewählte Darstellung der Inhalte und Aktivitäten nach Schwierigkeitsgraden dient als Gerüst für eine differenzsensible Unterrichtsplanung. Eine Einteilung der Kinder in Niveaustufen oder Anforderungsbereiche ist ausdrücklich nicht beabsichtigt.

Ziel ist es, den Unterricht so zu gestalten, dass die Kinder Kompetenzen in unterschiedlichem Umfang, auf unterschiedlichem Anforderungsniveau und in unterschiedlicher Komplexität individuell so erwerben können, dass sie die jeweilige Zone ihrer nächsten Entwicklung für sich erfolgreich meistern können.

Der Schwierigkeitsgrad von Lernaufgaben kann in der Praxis beispielsweise gesteuert werden über die kognitiven Anforderungen des Lerngegenstandes, fachdidaktisch ausgerichtete Lernstufen oder das Maß erforderlicher Selbstständigkeit und Reflexionsfähigkeit. Dies hängt davon ab, welche inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen im Vordergrund stehen.

Im Rahmen der Zieldifferenz geben wir auch für Kinder im Förderschwerpunkt Geistige Entwicklung Hinweise zu Lernangeboten. Dabei geht in der Regel darum, die aktive Auseinandersetzung mit dem gemeinsamen Gegenstand auf handelnder Ebene zu ermöglichen.

Für die Umsetzung in der schulischen Praxis ist es notwendig, die Unterrichtsvorhaben an die konkrete Situation und Lerngruppe anzupassen sowie die individuellen Lernausgangslagen der Kinder im Hinblick auf mögliche lernförderliche und lernhemmende Faktoren und im Hinblick auf den nächsten fachlich und/oder überfachlichen Entwicklungsschritt zu berücksichtigen. Fachliche Grundlage für den Förderschwerpunkt Geistige Entwicklung sind dabei die Richtlinien und Unterrichtsvorgaben für den zieldifferenten Bildungsgang Geistige Entwicklung (2022).

Um Kindern mit individuellen Unterstützungsbedarfen angemessene Lernzugänge zu ermöglichen, sind ggf. kompensatorische, adaptive oder assistive Maßnahmen erforderlich. Assistive Technologien (AT) unterstützen Kinder, die beispielsweise aufgrund einer körperlich-motorischen Einschränkung, einer Sinnesschädigung oder einer schweren chronischen Erkrankung sonderpädagogische Unterstützung erhalten.

Gemeinsamer Plan

Wir lernen Quadratlinge kennen.

Didaktische Etappen

- (1) Bildungsregeln von Quadratlingen nachvollziehen, Quadratlinge frei legen und zeichnen
- (2) Quadratlinge entdecken
- (3) Entdeckungen zu Quadratlingen reflektieren (Mathekonferenz)

Ich-kann-Lernziele | Beispiele

Ich kann Quadratlinge finden und beschreiben.

Ich kann die Legeregeln für Quadratlinge anwenden.

Ich kann gleiche Figuren durch Drehen, Umklappen und Aufeinanderlegen finden.

Ich kann meine Entdeckungen zu Quadratlingen so beschreiben, dass andere sie verstehen.

Wortspeicher

audio-visuell unterstützt

das Quadrat

der Quadratling

der Einling, der Zwilling, der Drilling, der Vierling, der Fünfling

die Ecke, die Seite

gleich lang

drehen, umklappen, aufeinanderlegen

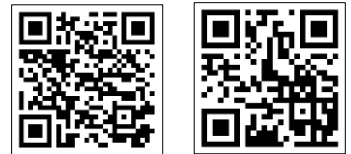
Didaktisch-methodische Anmerkungen

Die Kinder setzen sich handelnd mit den Quadratlingen auseinander, indem sie beispielsweise zeichnen, legen sowie drehen, spiegeln und verschieben. Dabei greifen sie auf Materialien zurück und vollziehen die geometrischen Operationen zunehmend auch in der Vorstellung. Der Einstieg in das Thema kann direkt mit Quadratfünflingen erfolgen. Das Suchen von Vierlingen und Drillingen eignet sich als Hinführung bzw. Differenzierung. Kleine Mathekonferenzen werden der gemeinsamen Reflexion vorgeschaltet. Über ein E-Book sowie Erklärvideos können sie die notwendigen Informationen sowie Aufgabenstellungen selbstständig abrufen.

ausführlich unter

pikas-mi.dzlm.de/node/127

pikas.dzlm.de/node/728



Sachinformation für Lehrer:innen

Mathematischer Aspekt:

Polyminos (Anzahlbestimmung, Symmetrie- und Kongruenzeigenschaften)

Kompetenzerwartungen lt. Lehrplan

Die Schülerinnen und Schüler ...

prozessbezogen: Problemlösen – Erkunden, Lösen, Reflektieren

... entwickeln Ideen für mögliche Vorgehensweisen und gehen dabei sukzessiv strukturiert (auch algorithmisch) vor

... überprüfen Ergebnisse auf Plausibilität, um ggf. Fehler finden und korrigieren zu können

prozessbezogen: Kommunizieren – Beschreiben, Dokumentieren, Kooperieren

... präsentieren Lösungswege, Ideen und Ergebnisse mithilfe geeigneter Darstellungsformen und (digitaler) Medien

prozessbezogen: Argumentieren – Vermuten, Begründen, Überprüfen

... bestätigen oder widerlegen ihre Vermutungen anhand von Beispielen

inhaltsbezogen: Raumorientierung und Raumvorstellung

... beschreiben Wege und Lagebeziehungen (u. a. rechts, links, über, unter, hinter, vor) zwischen konkreten oder bildlich dargestellten Gegenständen

inhaltsbezogen: Ebene Figuren

... stellen ebene Figuren her durch Legen, Nachlegen und Auslegen, Zerlegen und Zusammensetzen und Vervollständigen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge

Lernaufgabe zu Etappe 2

Wir entdecken Quadratlinge.

Mögliche Aktivitäten und Inhalte nach Schwierigkeitsgraden als Hinweise für eine differenzsensible Unterrichtsplanung Die Kinder ...	Scaffolding-Maßnahmen Medien
<p>... stellen Quadratvierlinge unter Berücksichtigung der Bildungsregeln durch Legen und Zeichnen her und vergleichen ihre Arbeitsergebnisse.</p> <p>... entdecken (mit Unterstützung) Quadrate in ihrem Umfeld</p> <p>... nehmen mit unterschiedlichen Sinnen Quadrate und Mehrlinge wahr</p> <p>... gehen kreativ mit der Form des Quadrates um, erproben Legemöglichkeiten, legen Muster nach, erproben mit einem Dominospiel verschiedene Mehrlinge</p>	
<p>... finden möglichst viele Lösungen, indem sie Quadratfünflinge probierend legen, auf Kongruenz überprüfen und noch fehlende unter Anleitung herstellen.</p>	
<p>... nutzen die Möglichkeit, durch systematisches Variieren Quadratfünflinge zu finden, und ergänzen noch fehlende unter Anleitung.</p>	<p>Quadratmaterial Forscherheft / Arbeitsblätter Tippkarten Wortspeicher (Plakat und digital) Legeregeln (Plakat und digital) E-Book Erklärvideo</p>
<p>... finden durch konsequent systematisches Variieren alle Quadratfünflinge und stellen ihre Systematik strukturiert dar.</p>	
<p>... übertragen ihr erlangtes Wissen auf Quadratsechslinge und nutzen dies zum strukturierten Finden aller Quadratsechslinge und zur Begründung, warum es keine weiteren Lösungen gibt.</p>	

3/4 | Unterrichtsvorhaben

Muster und Strukturen in den Differenzen der ANNA-Zahlenpaare

Gemeinsamer Plan

Wir erforschen ANNA-Zahlen.

Didaktische Etappen

- (1) Bildungsregel von ANNA-Zahlen nachvollziehen
- (2) Differenzbildung von ANNA-Zahlenpaaren verstehen, erproben, reflektieren
- (3) ANNA-Zahlen erforschen
- (4) Entdeckungen zu ANNA-Zahlen (Mathekonferenz)

Ich-kann-Lernziele | Beispiele

Ich kann AN(N)A-Zahlen finden.

Ich kann Muster bei den Differenzen zwischen AN(N)A-Zahlen finden.

Ich kann meine Entdeckungen zu ANNA-Zahlen so beschreiben, dass andere sie verstehen.

Ich kann AN(N)A-Zahlen schriftlich subtrahieren.

Wortspeicher

audio-visuell unterstützt

die ANNA-Zahl, die Tausenderstelle, die Hunderterstelle, die Zehnerstelle, die Einerstelle

die große Schwesterzahl, die kleine Schwesterzahl

die Differenz, die Subtraktion

Didaktisch-methodische Anmerkungen

Das Aufgabenformat der ANNA-Zahlen ermöglicht den Kindern zum einen arithmetische Zusammenhänge zu entdecken, zu beschreiben und zu begründen. Zum anderen üben sie strukturiert die schriftliche Subtraktion. Die ANNA-Zahlen sind so aufgebaut, dass sich jeweils die Tausender- und Einerziffern und die Hunderter- und Zehnerziffern entsprechen (z. B.: 7227). Es dürfen bei der Bildung der Zahlen alle Ziffern von 0-9 gewählt werden, wobei man vereinbaren kann, dass die 0 nicht als äußere Ziffer vorkommt. Subtrahiert man jeweils die kleinere von der größeren ANNA-Zahl, entstehen ANNA-Aufgaben mit den entsprechenden Differenzen. Für die Kinder werden die jeweils zusammengehörigen ANNA-Zahlen ANNA-Schwestern genannt. Die Kinder können bezüglich der Ziffern der ANNA-Zahlen und der Differenzen bei ANNA-Aufgaben verschiedene Entdeckungen machen, die sie beschreiben und (teilweise) begründen. Unabhängig vom Leistungsniveau jedoch ist es immer möglich, prozessbezogene Kompetenzen – vor allem auch im Kompetenzbereich „Kommunizieren“ – weiterzuentwickeln. Über ein Erklärvideo können die Kinder notwendige Informationen zum Aufgabenformat auch selbstständig abrufen.

Sachinformation für Lehrer-innen

Mathematische Aspekte:

- schriftlicher Subtraktionsalgorithmus
- Aufbau ANNA-Zahlen
- mögliche Differenzen als Vielfaches von 981

ausführlich unter

pikas.dzlm.de/node/712



Kompetenzerwartungen lt. Lehrplan

Die Schülerinnen und Schüler ...

prozessbezogen: Problemlösen – Erkunden, Lösen, Reflektieren

...entwickeln Ideen für mögliche Vorgehensweisen und gehen dabei sukzessiv strukturiert [...] vor.

prozessbezogen: Kommunizieren – Beschreiben, Dokumentieren, Kooperieren

...stellen Lösungswege, Ideen und Ergebnisse für andere nachvollziehbar dar (u. a. im Rahmen von Mathekonferenzen).

prozessbezogen: Argumentieren – Vermuten, Begründen, Überprüfen

...vergleichen mathematische Muster und Strukturen im Hinblick auf Zusammenhänge, Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

...begründen ihre Vorgehensweisen nachvollziehbar.

...bestätigen oder widerlegen ihre Vermutungen anhand von Beispielen.

inhaltsbezogen: Ziffernrechnen

...führen das schriftliche Rechenverfahren der [...] Subtraktion [...] sicher aus.

3. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN

6.2 Algorithmen erkennen



Lernaufgabe zu Etappe 3

Wir erforschen ANNA-Zahlen.

Mögliche Aktivitäten und Inhalte nach Schwierigkeitsgraden als Hinweise für eine differenzsensible Unterrichtsplanung Die Kinder ...	Scaffolding-Maßnahmen Medien
<p>... bilden (ggf. mit Unterstützung) verschiedene ANNA- oder ANA-Zahlen und die zugehörigen Schwesterzahlen. ... bilden Umkehrzahlen. ... legen ANNA-Muster in Form von Figuren oder Bildkarten. ... lernen die Begriffe und räumlichen Funktionen „innen“ und „außen“ kennen</p>	
<p>... finden die Schwesterzahlen zu ANNA-Zahlen und berechnen die Differenz. (Berechnung von Differenzen von ANNA-Zahlenpaaren im ZR bis 10000 unter eigenständiger Bildung der jeweils benötigten Schwesterzahl)</p>	<p>differenzierte Arbeitsmaterialien (Forscherfragen, Aufgaben)</p>
<p>... erforschen die ANNA-Zahlenpaare in Bezug auf gleiche Differenzen und nutzen ihre Entdeckungen über Muster und Strukturen in den Ergebnissen, um weitere ANNA-Zahlenpaare mit gleichen Ergebniszahlen zu bilden. (Differenzen von ANNA-Zahlenpaaren im ZR bis 10000 unter besonderer Beachtung der Subtraktionen mit gleicher Differenz)</p>	<p>Tippkarten Wortspeicher (Plakat und digital) Erklärvideo</p>
<p>... erforschen unter Nutzung systematischer Strategien alle möglichen Differenzen der ANNA-Zahlenpaare und begründen, warum es keine weiteren Möglichkeiten mehr gibt. (alle möglichen verschiedenen Differenzen der ANNA-Zahlenpaare)</p>	
<p>... erforschen die verschiedenen Differenzen, indem sie diese als ein Vielfaches der Zahl 891 erkennen und begründen, warum diese immer ein Vielfaches von 891 darstellen. (Differenzen als Vielfache der kleinsten Ergebniszahl)</p>	

3/4 | Unterrichtsvorhaben Arithmetische Zusammenhänge in Zahlengittern

Gemeinsamer Plan

Wir erforschen Zahlengitter.

Didaktische Etappen

- (1) Format „Zahlengitter“ nachvollziehen, offene Aufgaben erproben
- (2) Zusammenhänge in Zahlengittern entdecken
- (3) Entdeckungen zu Zahlengittern reflektieren (Mathekonferenz)

Ich-kann-Lernziele | Beispiele

Ich kann Zahlengitter berechnen.

Ich kann den Lösungsweg zur Berechnung meiner Zahlengitter beschreiben.

Ich kann meine Entdeckungen zu Zahlengittern so beschreiben, dass andere sie verstehen.

Wortspeicher

audio-visuell unterstützt

die Plus-Zahl, die obere Plus-Zahl, die linke Pluszahl

die Startzahl, die Mittelzahl, die Zielzahl

die Addition

Didaktisch-methodische Anmerkungen

Das Aufgabenformat der Zahlengitter ermöglicht den Kindern zum einen arithmetische Zusammenhänge zu entdecken, zu beschreiben und zu begründen. Zum anderen üben sie die Addition im Kopf. Der Zahlenraum ist bewusst zunächst auf 20 beschränkt, damit die Kinder die Entdeckungen und Erforschungen frei von möglichen Rechenproblemen machen können.

Im Zahlengitter bilden alle enthaltenen Zahlen und Aufgaben einen Zusammenhang. Entdeckendes Lernen am Zahlengitter ermöglicht den Kindern sowohl unsystematisch als auch systematisch vorzugehen. Kinder, die strukturelle Beziehungen zwar entdecken, diese aber noch nicht begründen können, erarbeiten sich eine gute Basis für das Begründen.

Über ein Erklärvideo können die Kinder notwendige Informationen zum Aufgabenformat auch selbstständig abrufen.

ausführlich unter

kira.dzlm.de/node/138



Sachinformation für Lehrer·innen

Mathematische Aspekte:

- Aufgabenvorschrift des Zahlengitters
- operative Zusammenhänge im Zahlengitter
- Eigenschaften von Teilbarkeit und Primzahlen

ausführlich unter

kira.dzlm.de/node/138



Kompetenzerwartungen lt. Lehrplan

Die Schülerinnen und Schüler ...

prozessbezogen: Problemlösen – Erkunden, Lösen, Reflektieren

...überprüfen Ergebnisse auf Plausibilität, um ggf. Fehler finden und korrigieren zu können.

prozessbezogen: Kommunizieren – Beschreiben, Dokumentieren, Kooperieren

... beschreiben Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten anhand von Beispielen.

prozessbezogen: Argumentieren – Vermuten, Begründen, Überprüfen

...stellen Vermutungen über mathematische (auch algorithmische) Muster und Strukturen an.

...bestätigen oder widerlegen ihre Vermutungen anhand von Beispielen.

...hinterfragen eigene und fremde Vermutungen oder Aussagen.

inhaltsbezogen: Zahlenrechnen

... lösen Aufgaben [...] unter Ausnutzung von Rechengesetzen und Zerlegungsstrategien mündlich [...].

3. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN

6.2 Algorithmen erkennen



Lernaufgabe zu Etappe 2

Wir entdecken Zahlengitter.

Mögliche Aktivitäten und Inhalte nach Schwierigkeitsgraden als Hinweise für eine differenzsensible Unterrichtsplanung Die Kinder ...	Scaffolding-Maßnahmen Medien
<p>... berechnen 2x2 Zahlengitter nach der Rechenvorschrift und nähern sich der Zielzahl im Zahlenraum bis 10.</p> <p>... (Berechnung von 2x2 Zahlengittern im ZR bis 10)</p> <p>... vergleichen Mengen durch „weniger“ und „mehr“</p> <p>... gehen spielerisch mit Mengen im erfassbaren Zahlenraum um</p>	
<p>... berechnen Zahlengitter im ZR bis 20 nach der Rechenvorschrift und nähern sich der Zielzahl.</p> <p>(Berechnung von 3x3 Zahlengittern im ZR bis 20)</p>	
<p>... finden unter Nutzung einer Strategie Zahlengitter mit der Zielzahl 20.</p> <p>(Vervollständigung von 3x3 Zahlengitter im ZR bis 20 mit der Startzahl 0 und der Zielzahl 20)</p>	
<p>... finden alle Möglichkeiten zur Zielzahl 20 und können begründen, warum es keine weiteren Möglichkeiten mehr gibt.</p> <p>(mathematische Vermutungen zu allen möglichen 3x3 Zahlengittern im ZR bis 20 mit der Startzahl 0 und der Zielzahl 20)</p>	
<p>... finden alle Möglichkeiten zu Start- und Zielzahlen, können die Ergebnisse erklären und reflektieren und/oder betrachten Zahlengitter operativ.</p> <p>(mathematische Vermutungen zu Zahlengittern mit allen möglichen Start- und Zielzahlen)</p>	