



Ich kann Mathematik - Was kann ich?

Werner Fessler, Peter Geering

Mathematik – entwicklungsorientiert

Kompetenzorientierte Ziele – entwicklungsorientierter Unterricht

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen.....	2
Jahr für Jahr: Zyklen statt Spirale.....	3
Die traditionelle Mathematik – Spirale.....	3
Zyklischer Unterricht: Einstieg jederzeit möglich.....	3
Entwicklungsorientiert unterrichten – in der Klasse.....	4
Werkzeuge für einen zyklischen Unterricht.....	5
1. Zielvorgabe: Atlas Mathematik und Lehrpläne.....	6
2. Aufgaben: von elementar bis herausfordernd.....	6
3. Lern- und Lehrmaterialien.....	6
4. Bewertungsmodell.....	8
5. Lernbegleitbogen, Lernprofile.....	9
6. Klassenübersichten.....	9
Computereinsatz für Lehrende und Lernende.....	10
Selbstkompetenz: eigenständiges Lernen.....	10

Anhänge

Anforderungsstufen.....	11
Bewertungsschema.....	12
Zielkatalog.....	13

Vorbemerkungen

Der „Atlas Mathematik“ ist aus dem Bedürfnis entstanden, allen Kindern in heterogenen Klassen möglichst gerecht zu werden. Alle sollen sich in der Klasse wohlfühlen und ihr Leistungspotential ausschöpfen können: Kinder mit Defiziten aus ihrer Herkunft, Kinder mit Lernschwierigkeiten in Mathematik wie auch Kinder mit besonderer Begabung.

Klassische Lehrmittel haben sich für den integrativen Unterricht als wenig geeignet erwiesen. Wir haben deshalb schon früh nach Ideen für einen Unterricht nach unseren Vorstellungen gesucht, sie ausprobiert, gesammelt und aufbereitet. Im Laufe der letzten 20 Jahre ist so eine Alternative herangewachsen, die wir gerne unseren interessierten Kolleginnen und Kollegen zur Verfügung stellen.

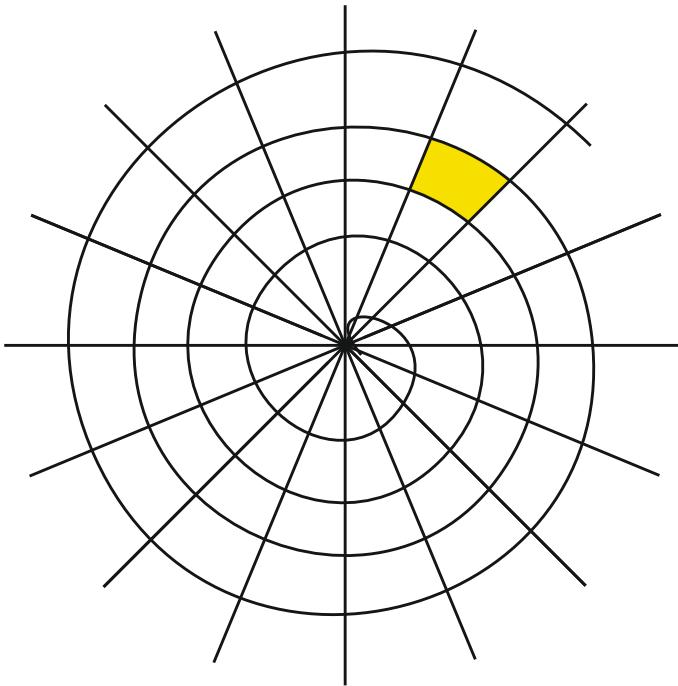
Nach unseren Erfahrungen in der Lehreraus- und weiterbildung scheitern viele Bemühungen um eine individuellere Betreuung der Kinder im Unterricht am Aufwand zur Herstellung des Unterrichtsmaterials (kopieren aus verschiedenen Quellen, am Computer selber schreiben und zeichnen), an Schwierigkeiten in der Gestaltung des Stundenplans, der Forderung nach einer „rekursfesten“ Benotung.

Der Atlas Mathematik kann dazu weiterhelfen.

Wir sind uns bewusst, dass das von uns mit beschränkten Mitteln hergestellte und in langer Unterrichtspraxis gewachsene Material persönlich gefärbt ist. Als lizenzfreies „open source“ Material kann es aber beliebig individuellen oder neuen Bedürfnissen angepasst und weiter entwickelt werden.

Jahr für Jahr: Zyklen statt Spirale

Die traditionelle Mathematik – Spirale

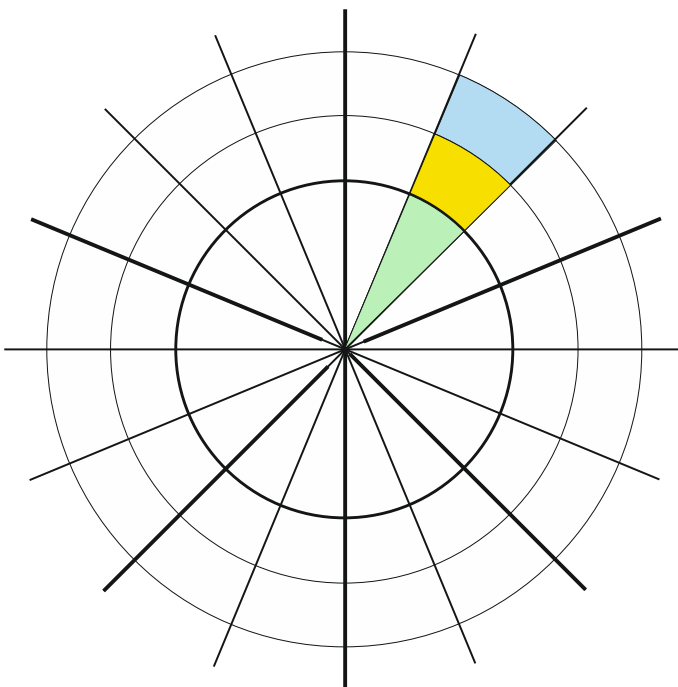


Lehrpläne und Lehrwerke sind traditionell spiralförmig aufgebaut:

Die Themen der Schulmathematik werden im Laufe der Schuljahre wiederholt aufgegriffen. Anforderungsniveau und Komplexität steigen mit jedem Durchgang. Vorangegangenes ist Fundament und Voraussetzung für die aktuelle Arbeit in der Klasse.

Diese Art der Aufteilung der Schulmathematik richtet sich nach den Bedürfnissen der **Schulorganisation**: Wann sollen welche Teile im Klassenunterricht bearbeitet werden?

Zyklischer Unterricht: Einstieg jederzeit möglich



Auch im zyklischen Unterricht werden die Themen wiederholt aufgegriffen. Im Unterschied zur Spirale wird aber bei jedem Durchgang das ganze Anforderungsspektrum angeboten. Es gibt keine spezifische Voraussetzungen für die Mitarbeit in der Klasse. Im zyklischen Unterricht können entwicklungs- oder umweltbedingte Lücken jederzeit bearbeitet werden. Auch für „Überflieger“ ist Material vorhanden.

Voraussetzung für seine Umsetzung sind allerdings Unterrichtsmaterialien, das auf die Bedürfnisse der **Lernenden** ausgerichtet ist.

Entwicklungsorientiert unterrichten

Sie stehen vor der Aufgabe, ein Ihnen völlig unbekanntes Kind in Mathematik optimal zu fördern. Dazu stehen Ihnen wie üblich eine Anzahl Förderlektionen zur Verfügung. Sie können auch davon ausgehen, dass das Kind zwischen diesen Lektionen noch selbstständig nach Ihren Anweisungen arbeitet.

Wie gehen Sie vor? Welche Werkzeuge brauchen Sie dazu?

1. Sie versuchen festzustellen, was das Kind bereits kann. Zu diesem Zweck stellen Sie dem Kind eine Reihe von Aufgaben und beobachten das Kind bei seiner Arbeit. In einer Tabelle halten Sie fest, was das Kind schon kann, wie gut es das kann und welches die nächsten Lernschritte sein könnten.
2. Das Ergebnis von Schritt 1 ist ein Kompetenzprofil, das den Lernstand und das Lernpotential des Kindes aufzeigt.
3. Auf Grund dieses Kompetenzprofils können Sie die Inhalte Ihres Unterrichts zusammenstellen:
 - Wo bestehen Lücken, die einen Fortschritt behindern?
 - Wo zeigt das Kind spezielle Fähigkeiten?
 - Wo steht das Kind im Vergleich zu den Anforderungen einer Regelklasse?
4. Steht fest, was das Kind lernen soll und kann, benötigen Sie dem Entwicklungsstand des Kindes angepasstes Lehr- und Lernmaterial:
 - Was muss / kann ich dem Kind wie erklären?
 - Was kann das Kind wie selbst erarbeiten, vertiefen?
 - Welche Fertigkeiten muss das Kind wie trainieren?
5. Das Kind arbeitet zeitweise unabhängig von Ihnen. Auch deshalb müssen Sie seine Lernfortschritte zuverlässig überprüfen können. Dazu benötigen Sie entsprechende Aufgaben zur Aktualisierung des Kompetenzprofils.

Entwicklungsorientiert unterrichten – in der Klasse

Den Unterricht auf die individuellen Bedürfnisse aller Lernenden einer ganzen Schulklasse auszurichten ist eine organisatorische und logistische Herausforderung. Folgende Werkzeuge können Ihnen dabei helfen:

1. Eine klare, allen verständliche **Zielvorgabe**: An welchen Kompetenzen soll in der Klasse gearbeitet werden?
2. **Aufgaben** in verschiedenen **Anforderungsstufen**, die diese Ziele illustrieren und verdeutlichen.
3. **Lernmaterialien**, die zumindest teilweise selbstständig bearbeitet werden können.
4. Ein individuelles, faires und transparentes **Bewertungsmodell**.
5. Eine **Methode zur Verwaltung** der Profile der Individuen einer Klasse, die jederzeit einen Überblick über den Stand der Klasse liefert.

Werkzeuge für einen zyklischen Unterricht

Auf der Website www.atlasmathe.net finden Sie alle Werkzeuge, die Sie für einen entwicklungsorientierten, zyklischen Unterricht benötigen. Sie entstammen einer langjährigen Unterrichtspraxis und sind über das Internet allgemein verfügbar.

Das meiste, das Sie da finden können, ist nicht neu. Unser Ziel ist die **Verfügbarkeit** und der Austausch von Materialien für einen entwicklungsorientierten Unterricht. Wer auf die Bedürfnisse von Einzelnen eingehen will, braucht Werkzeuge dazu. Je vertrauter Sie mit den vorgefundenen sind desto besser, schliesslich müssen Sie ja damit arbeiten können. Wirklich **neu** ist nur der **Werkzeugkasten**, die Logistik wie Sie Materialien für die Bedürfnisse Ihrer Schülerinnen und Schüler finden und zusammenstellen und wie sie den Überblick über eine heterogene Schülerschar gewinnen und behalten können.

1. Als **Zielvorgabe** dient ein Katalog von mathematischen Basiskompetenzen, Diese sind unabhängig von Schuljahren möglichst allgemein verständlich und mit einem Minimum an Fachbegriffen formuliert (Anhang 3).
Bsp: Zahlen lesen und schreiben, Zahlen addieren.
2. Jede Basiskompetenz ist durch **Aufgaben** in aufsteigenden **Anforderungsstufen** (Anhang 1) konkretisiert. Diese Aufgaben geben auch Antworten auf die Frage „Was kann ich und wie gut kann ich das?“
3. Zu den verfügbaren **Lern- und Lehrmaterialien** gehören
 - **Aufgaben** in Parallelserien zur Übung und zum Training, immer mit den zugehörigen Lösungen, zum Teil auch mit ausführlichen **Anleitungen** (Guides),
 - **Lernmodule**: Ideen zur Erarbeitung der Kompetenzen im Klassenverband, in Kleingruppen oder einzeln,
 - **Lernsets**: Aus Aufgaben und Lernmodulen zusammengestellte Unterrichtseinheiten,
 - **Themen**: Aus Lernsets bestehende mittelfristige Unterrichtsplanungen.
4. Als **Bewertungsmodell** dient ein differenziertes Punktesystem zur Bewertung von individuellen Leistungen.
5. **Lernbegleitbogen** halten den Lernstand und die Leistungen der Individuen elektronisch oder auf Papier fest.
6. **Klassenübersichten** existieren zu Lernsets und Themen.

1. Zielvorgabe: Atlas Mathematik und Lehrpläne

Der Atlas ist eine Grundlage für den Wechsel vom spiraligen zum zyklischen Aufbau des Unterrichts. Er unterscheidet sich in seinem **Aufbau** als **Zielkatalog** (Anhang 3) ohne Bezug auf Schuljahre grundsätzlich von Lehrplänen. Diese legen zeitlich fest, was in welchem Schuljahr bearbeitet werden soll. Inhaltlich enthält der Atlas das, was in allen Lehrplänen mehr oder weniger explizit enthalten ist.

Mit der konsequenten „Ich kann . . .“ Formulierung soll er bei Personen jeglichen Alters die Frage „Kann ich das?“ provozieren. Er richtet sich an Lernende, Lehrende, Eltern und alle, die sich für die Kulturtechnik „Mathematik“ interessieren. Er ist deshalb in einer möglichst allgemein verständlichen Sprache abgefasst. Das unverzichtbare Repertoire an Fachbegriffen ergibt sich aus den Aufgaben oder den Erläuterungen dazu. Zu jedem Ziel gehört mindestens eine Aufgabe als Illustration und Konkretisierung.

2. Aufgaben: von elementar bis herausfordernd

Erst konkrete Aufgaben machen die Ziele wirklich verständlich. Elementare Aufgaben können auch von ungeschulten Personen gelöst werden, denn viele mathematische Basiskompetenzen werden ausserhalb der Schule erworben. Die einfachen Aufgaben sollen zeigen, dass mathematische Kompetenzen zu unserem Alltag gehören und allen vertraut sind. Nach einem niederschweligen Einstieg können dann anhand von Aufgaben mit steigenden Anforderungen die Grenzen des Könnens ausgelotet und erweitert werden.

Die elementaren Aufgaben sind so gestaltet, dass sie eine Kompetenz möglichst isoliert überprüfen. Das ist nur bis zu einem gewissen Grad möglich. Mit erhöhten Anforderungen steigt auch die Komplexität der Aufgaben, ihre Trennschärfe nimmt ab.

Alle Aufgaben des Atlas sind mit Lösungen versehen. Diese dienen im positiven Fall der Bestätigung „Ich kann das“. Eine negative Rückmeldung kann verschiedene Lernreize auslösen:

- Fehler erkennen und sich korrigieren.
- Erkennen „Aha, so geht das“.
- Den ausführlichen Lösungsweg (den „Guide“) konsultieren.
- Sich von einer anderen Person helfen lassen.

Aufgaben mit Lösungen und Lösungswegen sind Lernmaterial. Durch ihre Verfügbarkeit ermöglichen sie eigenständiges Lernen. Parallele Aufgaben lassen mehrere Versuche bis zum Erfolg und zur Bestätigung zu.

3. Lern- und Lehrmaterialien

Lernmodule

Primäres Lernmaterial sind die Aufgaben mit ihren Lösungen und Guides. Für den Unterricht steht im Atlas eine umfangreiche Sammlung von Lernmodulen zur Verfügung. Das sind ausgearbeitete Unterrichtsideen mit den notwendigen Unterlagen (Kommentare, Arbeitsblätter, allgemeine Kopiervorlagen).

Jedes Lernmodul wird auf einer Karteikarte kurz beschrieben und als Suchhilfe nach verschiedenen Kriterien klassifiziert.

- Ein **Hauptziel**, das auch zur physischen Einordnung der gedruckten Karteikarte dient, kennzeichnet den primären Einsatzbereich eines Lernmoduls. Nebenziele zeigen welche weitere Kompetenzen dazu noch implizit geübt werden oder vorausgesetzt sind.
- Empfohlene **Materialien** bestehen aus Alltagsgegenständen und möglichst vielseitig verwendbaren didaktischen Materialien.
- **Stichworte** sind Suchhilfe, Inhaltsverzeichnis und Lexikon zugleich.
- Ein **Bereich von Schuljahren** gibt Anhaltspunkte dafür, in welchen Schuljahren die Ziele üblicherweise bearbeitet werden.
- Auf den zur Bearbeitung notwendigen **Zeitaufwand** wird in einer Skala von „kurz“ bis zu „mehrere Lektionen“ hingewiesen.
- Aufgaben, Lernmodule, Lernsets und Themen sind drei Stufen von **Anforderungen** zugeordnet:
 - grundlegend Basiskompetenzen für alle
 - erweitert Voraussetzungen für weiterführende Schulen
 - zusätzlich Herausforderungen für Interessierte und Begabte
- Zu den auf dem Karteiblatt aufgeführten **Sozialformen** gehört immer auch die Einführung in der Klasse oder Gruppe. Speziell sind
 - Hausarbeit Aufträge, die nur zu Hause erledigt werden können
Z.B etwas beobachten oder sammeln und mitbringen
 - Lehrerinterview Einzelarbeit mit der Lehrkraft
Z.B. zur Standortbestimmung
- Es werden zwei **Modultypen** unterschieden.
 - Aufträge Das Schwergewicht der Arbeit liegt bei den Individuen (Einzel- oder Partnerarbeit).
 - Bausteine Klassen- oder Gruppenaktivitäten

Lernsets

sind aus Aufgaben und Lernmodulen zusammengesetzt und enthalten alle Teile für kürzere oder längere Unterrichtssequenzen. Die Aufgaben dienen als Zielvorgabe und als Übungsmaterial. Spezielle Parallelaufgaben sind für Lernkontrollen reserviert.

Themen

Als Themen werden ausgearbeitete Unterrichtsplanungen bezeichnet. Sie setzen sich ihrerseits aus Lernsets zusammen und decken einen Zeitraum von mehreren Wochen ab.

4. Individuell, fair und transparent bewerten

Im zyklischen Unterricht fällt die Zuordnung des Lernstoffs zum Schuljahrgang weg, wie dies in üblichen Lehrmitteln der Fall ist. Jedes Kind arbeitet auf dem Niveau, auf dem es die besten Fortschritte machen kann. An die Stelle der Einstufung in eine Jahrgangsnorm treten deshalb bei der Beurteilung die Erfassung des Lernstands durch ein **Lernprofil** (siehe unten, auch Grundlage für Elterngespräche) und die Bewertung der aktuellen **Lernarbeit** als Basis für Zeugnisnoten. Entsprechend den Anforderungen der Aufgaben und Lernmodule ergeben sich die Abstufungen

- „genügend“ (Note 4 oder 4.5)
verlangt werden dokumentierte Lernarbeit und erfolgreiche Lernkontrollen auf dem Niveau „grundlegend“ (beliebig wiederholbar)
- „gut“ (Note 5)
verlangt werden erfolgreiche Lernkontrollen auf dem Niveau „erweitert“ (höchstens einmal wiederholbar)
- „sehr gut“ (Note 5.5 oder 6)
verlangt werden eigenständige Arbeiten zum Thema

Fehlende (oder mangelhafte) Lernarbeit mit erfolglosen Lernkontrollen werden als „ungenügend“ (Note 3.5) taxiert. Eine weitere Differenzierung der ungenügenden Noten macht keinen Sinn, da auch bei schlechtesten Voraussetzungen mit entsprechendem Einsatz im nächsten Zeugnis ein „genügend“ erreicht werden kann.

Zur Bewertung der Lernarbeit, der Lernkontrollen und der eigenständigen Arbeiten dient ein transparentes **Punktesystem** (siehe Anhang 2).

Fazit

Diese Methode der Bewertung erlaubt jederzeit einen erfolgreichen Einstieg in die Lernarbeit. Durch die Abstufung der Anforderungen ist sichergestellt, dass am Ende der Primarschule klare Verhältnisse bezüglich der weiterführenden Schulen bestehen.

Behördliche Vorgaben

Eine Leistungsbewertung in der Volksschule muss im Verhältnis zu den vom Lehrplan verlangten Zielen erfolgen. Neuere Lehrpläne definieren allerdings nur noch Stufenziele. Der Schweizer Lehrplan 21 setzt einen Orientierungspunkt in die Mitte des 2. Zyklus (Ende 4. Klasse). Im ersten und zweiten Schuljahr sind zudem die Schulnoten vielerorts durch Elterngespräche ersetzt worden. Daraus ergibt sich ein beträchtlicher Spielraum für eine Notengebung im Rahmen der geltenden Vorschriften.

Ist die Orientierung der Eltern und Schulbehörden über die Absichten und Besonderheiten beim zyklisch aufgebauten, entwicklungsorientierten Unterricht ohnehin Pflicht, so gilt das speziell für das Bewertungsverfahren.

Im Atlas Mathematik sind die Anforderungen für die Mathematik auf der Primarstufe von den Autoren auf Grund ihrer Erfahrung als Lehrer und Didaktiker als grundlegend, erweitert oder zusätzlich eingestuft worden. Diese Einstufung steht zur Diskussion. Je nach den örtlichen Gegebenheiten kann oder muss sie angepasst werden.

5. Lernprofile

Entscheidend für jegliche Art von erfolgreicher Lernförderung ist, dass sie vom Lernstand und den Interessen der Lernenden ausgeht. In den Lernprofilen des Atlas wird festgehalten, welche Aufgaben Lernende aktuell

- **bearbeiten** oder sich zur Bearbeitung vorgemerkt haben geplant, grün
- soweit **beherrschen**, dass sie zu einer Lernkontrolle bereit sind gelöst, rosa
- in einer **Lernkontrolle erfolgreich** bearbeitet haben visiert, blau

Lernende haben Einblick in ihr eigenes Profil, Lehrende in alle Profile ihrer Klasse. Die Profile sind die Grundlage für eine erfolgreiche Lernplanung.

Beispiel 1:

In der Klasse steht ein neues Thema zur Bearbeitung an. Zum Thema (aus dem Atlas) gehört ein Set von Aufgaben als Zielvorgabe. Diese Aufgaben können im Klassenprofil als geplant markiert werden. Aus den individuellen Profilen der Klasse ist ersichtlich, wer zu welchen Zielen des Themas welche Aufgaben bereits bearbeitet hat und wem welche Grundlagen noch fehlen. Diesen „Sonderfällen“ kann das zu bearbeitende Aufgabenset individuell angepasst werden.

Beispiel 2:

Ein Kind tritt neu in die Klasse ein. Die aktuellen Aufgaben der Klasse löst es mit Leichtigkeit, es ist unterfordert. Sein Profil zeigt welche schwierigeren Aufgaben zu denselben Zielen vorhanden sind und welche Lernmodule herausfordernde Fragen stellen. Hat ein Kind dagegen Mühe mit den Aufgaben der Klasse und ist überfordert, können aus seinem Profil elementarere Aufgaben und Lernmodule mit grundlegenden Inhalten herausgelesen werden.

Mit den Lernprofilen kommen die Hauptvorteile des Computer-basierten Atlas zum Tragen: Zu jedem Ziel stehen mit einem Mausklick ohne langes Suchen zur Verfügung:

- eine Reihe von Aufgaben mit abgestuftem Schwierigkeitsgrad
- eine grosse Auswahl an Lernmodulen (Unterrichtsideen)
- Lernsets („Arbeitspläne“)
- Themen (Planungsvorlagen)

Lernprofile können zwar in einer Testsitzung erstellt werden (z.B. bei neu eintretenden Schülern). Als „Buchhaltung“ über Lernprozesse entwickeln sie sich aber normalerweise über einen längeren Zeitraum mit einem minimalen Zeitaufwand pro Arbeitstag. Eine arbeitsteilige Führung kann diesen weiter reduzieren: Lernende trage ihre Aktivitäten selber ein, als Arbeit für die Lehrperson bleibt das Zuweisen der Aufgaben und das Markieren der erfolgreichen Lernkontrollen („visieren“).

Computereinsatz für Lehrende und Lernende

Alles was zum Atlas Mathematik gehört ist über das Internet frei zugänglich. Die Aufgaben sind in einem Format für Tablet-Computer redigiert, für die Unterrichtsplanung ist ein grösserer Bildschirm von Vorteil.

Internet und Computer geben aber nur den **Zugang** zum Atlas frei. Sie bestimmen **nicht die Arbeitsweise**. Alles kann auch im pdf-Format ausgedruckt werden. Das gilt im speziellen für die Aufgaben und Arbeitsblätter. Diese sollen entweder im Kopf oder mit Papier und Stift bearbeitet und gelöst werden. Auch die Unterlagen für Lehrende lassen sich ausdrucken und in Ordnern ablegen.

Soll mathematisch nach wie vor mit Papier und Stift gearbeitet werden, so bieten Computer und Internet doch Vorteile, die genutzt werden können:

- Lehrende und Lernende haben gleichzeitig und von beliebigen Orten aus Zugriff auf Lernmaterial und Profile.
- Lernprofile können ohne Mehraufwand über mehrere Jahre fortgeführt werden.
- Programme und Materialien können individuell angepasst werden: an die Bedürfnisse einer Schule, einer Klasse, von Individuen.
- Der Atlas ist ein offenes System. Neues kann jederzeit aufgenommen werden. Veränderungen im schulpolitischen Auftrag lassen sich ohne „Totalumbau“ (wie es ein Wechsel zu einem neuen Lehrmittel jeweils bedeutet) berücksichtigen.

Zu den Themen 1-4 sind 2006 im Lernbuchverlag Schülerbücher und Lehrerordner erschienen aber bereits vergriffen. Die Druckvorlagen dazu können im Atlas gebührenfrei abgerufen und ausgedruckt werden.

Selbstkompetenz: eigenständiges Lernen

Der Atlas ist ein Lehrmittel und zugleich Selbstlernmaterial. Lernende haben jederzeit Zugriff auf den Zielkatalog und die zugehörigen Aufgaben mit Lösungen und Guides. Für ein erfolgreiches eigenständiges Lernen ist aber nebst dieser Zugriffsmöglichkeit auch eine ausreichende **Selbstkompetenz** notwendig. In einer Schulklasse ist diese meist sehr unterschiedlich ausgeprägt. Als Konsequenz empfehlen wir eine angepasste Lernautonomie, etwa in folgenden Kategorien:

- Geführtes Lernen: Das Arbeitspensum wird täglich besprochen und kontrolliert.
- Wochenplan: Die Aufträge umfassen mehrere Tagespensen.
- Eigenständiges Lernen: Lernende erarbeiten ein Thema selbstständig.

Nach unserer Erfahrung können Kinder gut einschätzen, wie viel Autonomie sie verkraften, wie viel Führung durch die Lehrerin, den Lehrer sie benötigen. Ihre Einschätzung kann mit der Lehrperson oder im Klassenkreis abgesprochen und jederzeit revidiert werden.

Anhänge

Anhang 1 Anforderungsstufen

Anforderungen

Status der Lernenden

Grundlegend	Lehrling
<p>Kernstoff, Grundwissen für „mündige Bürgerinnen und Bürger“</p> <p>Minimalziele des Lehrplans</p> <p>Ziel, Kriterien:</p> <p>Alltagstauglichkeit, Basis für Weiterarbeit</p>	<p>Lehrlinge setzen sich mit den Grundlagen eines Fachbereichs auseinander.</p> <p>Sie erwerben sich das Basiswissen und die zugehörigen Fertigkeiten.</p>
<p>Leistungsausweis: „Lehrabschluss“ Ich kann etwas ausreichend</p>	

Erweitert	Fachmann / Fachfrau
<p>Erweiterter Schwierigkeitsgrad und Stoffumfang gemäß Lehrplan</p> <p>Ziel, Kriterien:</p> <p>Übertritt an weiterführende Schulen</p>	<p>Nach dem Lehrabschluss werden Erfahrungen im Beruf gesammelt.</p> <p>Auch qualifizierte Berufsleute müssen ihr Wissen auf dem aktuellen Stand halten und sich immer wieder neuen Herausforderungen stellen.</p>
<p>Leistungsausweis: „Meisterprüfung“ Ich kann etwas gut</p>	

Zusatzwissen	Expertin / Experte
<p>Freiwilliger Zusatzstoff, der über die im Lehrplan beschriebenen Inhalte hinausgeht und dessen Erwerb eigenständiges Arbeiten erfordert</p> <p>Ziel, Kriterien:</p> <p>Selbstständigkeit, Hilfsbereitschaft</p>	<p>In erfolgreichen Unternehmen sind Leute mit Fantasie und Kreativität gefragt, die mehr als Befehle empfangen und ausführen können. Spezialisten vertiefen ihr Wissen selbstständig und stellen es im Team den anderen zur Verfügung.</p>
<p>Leistungsausweis: eigenständige Arbeit Ich kann etwas speziell gut</p>	

Anhang 2 Bewertungsschema

Bewertungsschema für die Arbeit an einem Thema

grundlegende Anforderungen	Punkte	
Lerneinheit 1	max 4	Punkte für die Bearbeitung
Lerneinheit 2	max 4	
Lerneinheit 3	max 4	
Total Lernarbeit	max 12	
Leistungsnachweis (wiederholbar)	max 30	Punkte für die beste Wiederholung
Total grundlegende Anforderungen	max 42	entspricht der Note 4 (genügend)
erweiterte Anforderungen		
Lerneinheit 4: Leistungsnachweis	max 4	Punkte für die Leistungsnachweise (einmal wiederholbar)
Lerneinheit 5: Leistungsnachweis	max 4	
Lerneinheit 6: Leistungsnachweis	max 4	
Total erweiterte Anforderungen	max 54	entspricht der Note 5.5 (sehr gut)
zusätzliche Anforderungen		
eigenständige Arbeit	max 6	
Total	max 60	entspricht der Note 6.0 (hervorragend)

Beispiele zur Berechnung von Zeugnisnoten (erreichte Punkte von je 60)

		A	B
Themen	mit Hohlmaßen umgehen	55	40
	addieren und subtrahieren	40	50
		95:2	90:2
	Durchschnitt Themen	47.5	45.0
Fertigkeiten	Zahlen	52	46
	Operationen	48	55
	Größen	40	40
	Tabellen	30	40
		170:4	181:4
	Durchschnitt Fertigkeiten	42,5	45.25
Geometrie	Bilder und Muster	41	50
Alltagsbezug	Sachrechnen	35	45
	Total Punkte	166	185,25
	Durchschnitt (Total/4)	41,5	46,3
	rechnerische Zeugnisnote (Punkte/10)	4,2	4,7

Anhang 3 Zielkatalog

Aufbau der Tabelle:

Teilbereich

Kompetenz

Teilkompetenz

Ziel (Details)							
----------------	--	--	--	--	--	--	--

Bereich Sachkompetenz

Zahlen

Zahlen lesen und schreiben

Zahlen und Zahlwörter lesen und schreiben

Zahlen und Zahlwörter bis 20 lesen und schreiben							
Zahlen bis 100 lesen und schreiben							
große Zahlen lesen und schreiben							
die Bedeutung der Null erläutern							

Brüche lesen und schreiben

Brüche lesen und schreiben							
Zahlen als Prozentwerte darstellen							
einfache Brüche (Nenner 2,3,4,5,8,10) kürzen und erweitern							
Dezimalzahlen lesen und schreiben							

zählen, Zahlen ordnen

in der Zahlenreihe zählen

vorwärts und rückwärts zählen							
in Schritten zählen							

Zahlen ordnen

Zahlen vergleichen und ordnen							
einfache Brüche (Nenner 2,3,4,5,8,10) ordnen							

Zahlen auf der Zahlengeraden anzeigen

Zahlen auf dem Zahlenband anzeigen							
große Zahlen auf dem Zahlenstrahl anzeigen							
Brüche auf dem Zahlenstrahl anzeigen							

Zahlen erfassen

Zahlen bestimmen

Anzahlen erkennen						
Handlungen, Vorgänge zählen						
Zahlen bündelnd erfassen						
Bruchteile bestimmen						

Zahlen schätzen, Zahlen runden

Mengen vergleichen und schätzen						
große Mengen und Größen schätzen						
Zahlen runden						
Bruchteile schätzen						

Zahlen als Operatoren verwenden

ganze Zahlen als Operatoren verwenden

verdoppeln, halbieren, vervielfachen						
zwischen „plus 0“ und „mal 0“ unterscheiden						

Brüche als Operatoren verwenden

Brüche als Operatoren verwenden						
Prozente als Operatoren verwenden						

Operationen

addieren

Additionen konkret ausführen

Additionen konkret ausführen						
Additionsgeschichten spielen, zeichnen oder schreiben						

Zahlen in Summanden zerlegen

Zahlen in Summanden zerlegen						
------------------------------	--	--	--	--	--	--

schrittweise addieren

von Nachbaraufgaben ausgehen						
schrittweise addieren						
Additionsschritte erklären						
Additions-Familien bilden						

sicher addieren

über das Einspluseins geläufig verfügen						
Zahlen im Kopf addieren						
Summen überschlagen						
Zahlen auf Papier addieren						

subtrahieren

Subtraktionen konkret ausführen

Subtraktionen konkret ausführen						
Subtraktionsgeschichten spielen, zeichnen oder schreiben						

Zahlen ergänzen

Zahlen ergänzen						
Zahlen auf Stufenzahlen ergänzen						

schrittweise subtrahieren

schrittweise subtrahieren						
Subtraktionsschritte erklären						
Subtraktions-Familien bilden						

sicher subtrahieren

Zahlen im Kopf subtrahieren						
Differenzen überschlagen						
Zahlen auf Papier subtrahieren						

multiplizieren

Multiplikationen konkret ausführen

Multiplikationen konkret ausführen						
Multiplikationsgeschichten spielen, zeichnen oder schreiben						

in Zahlen Vielfache erkennen

Zahlen den Reihen zuordnen						
Zahlen in Faktoren zerlegen						

schrittweise multiplizieren

schrittweise multiplizieren						
Multiplikationsschritte erklären						
Multiplikations-Familien bilden						

sicher multiplizieren

über das Einmaleins geläufig verfügen						
Zahlen im Kopf multiplizieren						
Produkte überschlagen						
Zahlen auf Papier multiplizieren						

dividieren

Divisionen konkret ausführen

Divisionen konkret ausführen						
Rechengeschichten spielen, zeichnen oder schreiben						

in Zahlen Vielfache erkennen

in Zahlen Vielfache erkennen						
------------------------------	--	--	--	--	--	--

schrittweise dividieren

schrittweise dividieren						
Divisionsschritte erklären						
Divisions-Familien bilden						

sicher dividieren

Zahlen im Kopf dividieren						
Quotienten überschlagen						
Zahlen auf Papier dividieren						

Grundoperationen erkennen und ausführen

Grundoperationen erkennen

Terme vergleichen und berechnen						
Grundoperationen in Sachsituationen erkennen und anwende	n					
Grundoperationen in Texten erkennen und anwenden						

Grundoperationen sicher ausführen

Grundoperationen im Kopf sicher ausführen						
Grundoperationen überschlagen						
Grundoperationen auf Papier sicher ausführen						
Grundoperationen mit Größen sicher ausführen						

Größen

mit Kalender und Zeiten umgehen

Zeiteinheiten verwenden

Uhrzeiten ablesen, mit dem Kalender umgehen						
Zeitmaße in Nachbareinheiten umrechnen						
mit Bruchteilen von Zeitmassen rechnen						

Zeiten schätzen und messen

Zeitspannen schätzen und messen						
mit Zeitangaben rechnen						
mit Zeitangaben rechnen						

mit Geld umgehen

Münzen und Noten wechseln

Münzen und Scheine erkennen						
Geld in Münzen und Scheinen wechseln						

Preise schätzen

Preise vergleichen						
--------------------	--	--	--	--	--	--

mit Geld rechnen

mit Geld rechnen						
------------------	--	--	--	--	--	--

mit Gewichten umgehen

Gewichtseinheiten verwenden

zu Gewichtseinheiten Beispiele angeben						
Gewichte in Nachbareinheiten umrechnen						
mit Bruchteilen von Gewichten rechnen						

Gewichte schätzen und bestimmen

Gewichte schätzen und bestimmen						
---------------------------------	--	--	--	--	--	--

mit Gewichten rechnen

mit Gewichten rechnen						
-----------------------	--	--	--	--	--	--

mit Längen umgehen

Längeneinheiten verwenden

zu Längeneinheiten Beispiele angeben						
Längenmaße in Nachbareinheiten umrechnen						
mit Bruchteilen von Längen rechnen						

Längen schätzen und messen

Längen schätzen und messen						
----------------------------	--	--	--	--	--	--

mit Längen rechnen

mit Längenangaben rechnen						
---------------------------	--	--	--	--	--	--

Flächen vergleichen und bestimmen

Flächeneinheiten verwenden

zu Flächeneinheiten Beispiele angeben						
Flächenmaße in Nachbareinheiten umrechnen						
mit Bruchteilen von Flächen rechnen						

Flächen schätzen und messen

Flächeninhalte schätzen und bestimmen						
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--

mit Flächen rechnen

mit Flächeninhalten rechnen						
-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Rauminhalte schätzen und bestimmen

Hohlmasse verwenden

zu Hohlmaßen Beispiele angeben						
Hohlmaße in Nachbareinheiten umrechnen						
mit Bruchteilen von Hohlmaßen rechnen						

Rauminhalte schätzen und messen

Rauminhalte schätzen und bestimmen						
------------------------------------	--	--	--	--	--	--

mit Rauminhalten rechnen

mit Rauminhalten rechnen						
--------------------------	--	--	--	--	--	--

Form und Raum

Figuren und Körper erkennen

Formen erkennen und benennen

Figuren nach Formen sortieren						
ebene Figuren unterscheiden und benennen						
geometrische Körper erkennen und benennen						
geometrische Formen in der Umwelt erkennen und benennen						

Formen und Figuren beschreiben

ebene Figuren beschreiben						
geometrische Körper beschreiben						
Formen der Umwelt geometrisch beschreiben						

Lagen und Bewegungen beschreiben

Lagebeziehungen beschreiben

die Lage von Gegenständen im Raum beschreiben						
Symmetrien in Figuren erkennen und beschreiben						
die Lage von Linien beschreiben (senkrecht, parallel, ...)						

Skizzen, Pläne lesen und zeichnen

(Bau-) Vorlagen interpretieren						
Karten und Pläne interpretieren und nutzen						

Bewegungen beschreiben

Bewegungen nach Anweisung ausführen						
Wege beschreiben						
Bewegungen in der Vorstellung vollziehen ("Kopfgeometrie")						

Verfahren beherrschen

Modelle herstellen

Figuren und Körper zerlegen und zusammensetzen						
Figuren und Körper schneiden und falten						
Körper bauen und nachbauen						

zeichnen und konstruieren

Figuren freihändig zeichnen						
mit Zirkel, Lineal und Geodreieck umgehen						
Grundkonstruktionen ausführen						
Körper zeichnen						

Muster und Tabellen

Folgen und Tabellen fortsetzen

Zahlenfolgen und Tabellen ergänzen

Zahlenfolgen fortsetzen						
Tabellen ergänzen und erweitern						

Funktionen und Relationen erkennen

Mengen nach verschiedenen Kriterien ordnen						
Relationsbegriffe verstehen und verwenden						
Proportionalitäten erkennen und ausnützen						
indirekte Proportionalitäten erkennen und ausnützen						

Muster und Bilder erkennen

Muster fortsetzen

Figurenfolgen fortsetzen						
Bandornamente fortsetzen und erzeugen						
Parkettierungen fortsetzen und erzeugen						
ebene Muster fortsetzen und erzeugen						

Symmetrien erkennen

Symmetrien von Figuren und Mustern erkennen						
symmetrische Muster erzeugen						

abbilden

Bilder von Figuren erzeugen						
Figuren spiegeln und drehen						
Figuren vergrößern und verkleinern						

mit Daten und Zufall umgehen

Daten erfassen und darstellen

Daten erfassen						
Daten darstellen						
Daten interpretieren						

Zufallsereignisse einschätzen

Zufallsexperimente durchführen						
Wahrscheinlichkeiten einschätzen						

Bereich Methodenkompetenz

Sprachen und Modelle

die Fachsprache verwenden

die Fachsprache verwenden

Fachbegriffe verstehen und verwenden						
Lösungswege festhalten						
argumentieren, Regeln formulieren						

Sachverhalte übersetzen

Sachverhalte übersetzen

Texte übersetzen						
Sachverhalte erfassen						
Gleichungen aufstellen						

Strategien und Kontrollen

Strategien entwickeln

Strategien entwickeln

systematisch probieren						
schrittweise vorgehen						
ausschließen						
vermuten und überprüfen						
Hilfsmittel einsetzen						

sich kontrollieren

sich kontrollieren

die Plausibilität prüfen						
eine Überschlagsrechnung machen						
einen zweiten Weg oder rückwärts rechnen						