



Autorin:  
Anna Barbara Orschulik

Entwicklung in Zusammenarbeit mit:  
Nils Buchholtz, Nadine Krosanke  
und Katrin Vorhölter

Lizenz: [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

### Schlagworte

Mathematik  
Analyse einer Stundenplanung  
Fremdes Praxisartefakt (Unterrichtsplanung)  
Planungsentscheidungen  
Bearbeitung im Seminar

## Seminarsitzung zur Analyse einer schriftlichen Stundenplanung

### Materialbeschreibung

Das vorliegende Material greift die Planung von Unterricht auf und setzt diese in Zusammenhang mit Aspekten guten Mathematikunterrichts. Im Zentrum des vorliegenden Materials steht die Analyse von Planungsentscheidungen und die anschließende Entwicklung von Planungsalternativen.

Ausgehend von einer Tabelle mit Indikatoren zu Aspekten guten Mathematikunterrichts, die von den Studierenden in einer vorherigen Seminarstunde in Gruppenarbeit selbst erstellt wurde, sind die Studierenden aufgefordert, diese in einer Unterrichtsplanung zum Thema Terme und Gleichungen zu identifizieren sowie eine mögliche Planungsalternative zu entwickeln. Vorbereitend wurde in einer vorherigen Seminarsitzung die Tabelle zu Aspekten guten Mathematikunterrichts thematisiert und Indikatoren zu den jeweiligen Aspekten arbeitsteilig mit den Studierenden entwickelt.

Das Material ist für eine kooperative Bearbeitung mit den MentorInnen im Seminar geeignet, da diese ihre Praxisexpertise sowohl in die Analyse der Unterrichtsstunde (Chancen und Hürden) als auch in die alternativen Planungsentscheidungen einbringen können und damit die Auseinandersetzung ergänzen.

### Inhaltsübersicht

1. Arbeitsauftrag
2. Unterrichtsentwurf
3. Aspekte guten Mathematikunterrichts



### Arbeitsauftrag

1. Lesen Sie den **Unterrichtsentwurf** (siehe [Material A](#)).
2. Analysieren Sie, welche **Aspekte guten Mathematikunterrichts** (siehe [Material B](#)) inwiefern berücksichtigt worden sind. Beziehen Sie sich dabei auf explizite und implizite Aspekte.
3. Tauschen Sie sich über Ihre Ergebnisse aus. (Sammlung an der Tafel).
4. Entwickeln Sie in Ihrer Gruppe eine Alternativplanung.



## Material A

### Unterrichtsentwurf

Mathematik Klasse 8g

Hospitation

24.01.20

3.Stunde (10.00-10.45 Uhr)

Unterrichtsentwurf zur Hospitation am 24.01.20

<b>Unterrichtende:</b> [REDACTED]
<b>Schule:</b> [REDACTED]
<b>Telefon:</b> [REDACTED]
<b>Schulleiter:</b> [REDACTED]
<b>Mentorin:</b> [REDACTED]
<b>HSL:</b> [REDACTED] <b>FSL:</b> [REDACTED]
<b>Datum:</b> 24.01.20 <b>Stunde:</b> 3.Stunde (10.00-10.45 Uhr)
<b>Fach:</b> Mathematik <b>Klasse:</b> 8g, 25 Lernende
<b>Raum:</b> [REDACTED] <b>Treffpunkt:</b> 9.50 Uhr [REDACTED]
<b>Hospitierende:</b> [REDACTED]
[REDACTED]

1. Angaben zur Lerngruppe / Klassensituation
2. Thema der Unterrichtseinheit und der Stunde
3. Einbettung der Stunde in die Gesamtplanung
4. Begründung der didaktischen Entscheidungen
  - 4.1 Sachanalytische Hinweise
  - 4.2 Didaktische Entscheidungen
5. Begründung der Methoden- und Medienauswahl
6. Ziele
7. Verlaufsplanung
8. Anhang



### 1. Angaben zur Lerngruppe / Klassensituation

Ich kenne die Lerngruppe, die sich aus 11 Mädchen und 14 Jungen zusammensetzt, seit August 20██ und habe, angeleitet durch die Fachlehrerin ████████, sowohl einige Stunden zum Thema Terme als auch zum Thema Gleichungen unterrichtet. Die Lerngruppe hatte bis vor kurzem Verhaltensprobleme im Unterricht, so dass bis zu den Herbstferien in einigen Fächern der Unterricht kaum oder gar nicht möglich war und seit den Sommerferien zu diesem Thema schon einige Elterngespräche und Konferenzen geführt wurden. In den letzten Wochen scheint sich dieses Problem der Klasse jedoch etwas zu bessern und die Zusammenarbeit wird nur vereinzelt durch Zwischenrufe (meist zum Thema) gestört.

Ist die Klasse konzentriert, kann man sie als überwiegend leistungsbereit bezeichnen. Lediglich der Schüler Carlos stößt vermehrt an seine Grenzen und kann dem Unterricht nicht immer folgen.

### 2. Thema der Unterrichtseinheit und Stunde

Das Thema der Unterrichtseinheit, das seit Oktober 20██ behandelt wird, gehört zu dem Themenbereich „Linearisierbare Prozesse“ aus dem Rahmenplan für das achtjährige Gymnasium und beinhaltet die verbindlichen Inhalte Termumformungen, lineare Funktionen, Schnittpunktbestimmung und lineare Gleichungssysteme. Das Teilgebiet der Termumformung wurde bereits im Dezember mit einer Klassenarbeit abgeschlossen, so dass sich die Klasse momentan mit linearen Gleichungen und ab Februar mit linearen Funktionen beschäftigt.

In der gezeigten Stunde geht es verstärkt darum Gleichungen zu Textaufgaben aufzustellen und zu lösen.

### 3. Einbettung der Stunde in die Gesamtplanung

Die heutige Unterrichtsstunde stellt die siebte Stunde der Einheit „Gleichungen“ dar und lässt sich zunächst als Übungsstunde am Ende dieser Einheit einbetten. Seit Anfang Januar haben die Schüler gelernt was Gleichungen sind und wurden mit Hilfe des Waagemodells an die Äquivalenzumformungen herangeführt. In den vergangenen Stunden wurde erarbeitet, wie sich Gleichungen lösen lassen und die korrekte Schreibweise für Äquivalenzumformungen eingeführt („Kommandostrich“). Da sich diese Lösungsvariante überwiegend auf vorgegebene, bereits mathematisierte Gleichungen bezogen hat, ist es nun wichtig, dass die Schüler lernen Gleichungen aus Texten aufzustellen und diese mit Hilfe des Erlernten zu lösen. Demnach kommt dieser Stunde also nicht nur die Bedeutung einer Übungsstunde zu, sondern es wird auch die Fähigkeit Texte mathematisch zu fassen wieder neu gefordert (am Anfang der Einheit „Terme“ haben die Schüler schon Textaufgaben mathematisch in Termen, jedoch nicht in Gleichungen, ausgedrückt).

An diese Stunde werden sich voraussichtlich noch zwei weitere dieser Art anschließen, damit das Lösen von Gleichungen sicher beherrscht wird und in der ersten Stunde nach den Zeugnissen mit dem Thema „Lineare Funktionen“ begonnen werden kann.

Datum	Inhalte
Bis zum 15.12.2010	<u>Terme</u> : Terme aufstellen, Terme umformen (binomische Formeln, Ausmultiplizieren, Ausklammern) und zusammenfassen
05./06.01.	Besprechung und Korrektur der Klassenarbeit
10.01.	<u>Wiederholung</u> : Terme aufstellen
12.01.	<u>Gleichungen</u> : Erste Gleichungen selbstständig aufstellen und durch ausprobieren lösen. Regelhefteintrag „Was ist eine Gleichung“
13.01.	<u>Gleichungen</u> : Regelhefteintrag „Gleichungen lösen“ + „Lösungsmenge“ (keine Äquivalenzumformung, lediglich Wert finden, so dass beide Seiten der Gleichung den gleichen Wert haben)  Gleichungen mit Hilfe des Waagenmodells umformen und lösen. Erstes Kennenlernen der Äquivalenzumformung (ohne Begriff)
17.01.	<u>Gleichungen</u> : Weiteres Üben am Waagenmodell und erstes Lösen von Gleichungen ohne das Waagenmodell
19.01.	<u>Gleichungen</u> : Äquivalenzumformungen üben
20.01.	<u>Gleichungen</u> : Regelhefteintrag „Gleichungen lösen und schrittweise umformen (Äquivalenzumformung)“, weiter Gleichungen lösen
24.01.	<u>Gleichungen</u> : Gleichungen aus Textaufgaben aufstellen und die mit Hilfe der Äquivalenzumformung lösen
26./27.01.	Voraussichtlich ebenfalls Textaufgaben und Gleichungen lösen
Ab Februar	Lineare Gleichungen

#### 4. Begründungen der didaktischen Entscheidungen

##### 4.1 Sachanalytische Hinweise

Mathematisch ist eine Gleichung eine Aussage, die die Gleichheit zweier Terme durch das mathematische Symbol des Gleichheitszeichens ausdrückt.

Bereits im frühesten Mathematikunterricht sind Gleichungen bekannt und sie behalten bis in die Oberstufe ihre zentrale Bedeutung. In der Klassenstufe 8 liegt der Schwerpunkt zum ersten Mal auf dem Lösen von Gleichungen mit einer Variablen.

Um diese Gleichungen zu lösen, ist es notwendig sie schrittweise in einfachere Gleichungen umzuformen, wobei sich die Lösung nicht verändern darf. Diese Schritte nennt man Äquivalenzumformung (dieser Begriff wurde in der Klasse bereits erwähnt, es wird jedoch einfach vom Umformen der Gleichungen gesprochen). Folgende Umformungsschritte sind bei der Äquivalenzumformung erlaubt:

- Der Term auf einer oder beiden Seiten wird in seiner Darstellung verändert oder vereinfacht (dies wird in der Klasse mit TUF (Termumformung) gekennzeichnet).
- Auf beiden Seiten der Gleichung wird die gleiche Zahl bzw. derselbe Term addiert oder subtrahiert.
- Beide Seiten werden mit derselben Zahl multipliziert oder durch dieselbe Zahl dividiert (außer 0).



Die Umformungen werden hinter den Gleichungen mit einem senkrechten Strich (in der Klasse als „Kommandostrich“ bezeichnet) gekennzeichnet.

#### 4.2 Didaktische Entscheidungen

Die geplante Unterrichtsstunde weist den Schwerpunkt des Übens auf. Gleichzeitig müssen die Schüler aber auch bereits erlernte Fähigkeiten neu aktivieren, da sie bereits vor einigen Monaten Texte als Terme aufschreiben mussten und diese Kompetenz nun auf das Aufstellen von Gleichungen anwenden sollen.

Um das Üben etwas spannender zu gestalten und ein Ziel für die Schüler in der Stunde herzustellen, habe ich mich für das Thema der Schatzsuche entschieden. Da bis jetzt lediglich niedergeschriebene Gleichungen gelöst wurden und die gefundene Lösung kaum eine Bedeutung hatte, soll dieses Thema, neben der Spannung, auch zeigen, dass durch das Lösen einer Gleichung wichtige Informationen gefunden werden und sie zur Lösung von Problemen beitragen können. Hierdurch soll die in den letzten Stunden teilweise aufkommende Frage, warum man eigentlich die Variable herausfinden müsse, indirekt beantwortet werden bzw. ein Impuls zur eigenen Beantwortung geliefert werden.

Selbstverständlich hätte man als Rahmenthema der Aufgaben auch die Bereiche „Einkaufen“ oder „das Alter“ nehmen können, allerdings glaube ich, dass eine Schatzsuche, auch noch in diesem Alter, mehr Spannung erzeugen und im Laufe der Stunde aufrechterhalten kann, da die Schüler ein Ziel vor Augen haben und gemeinsam auf etwas hinarbeiten.

Die Textaufgaben wurden von mir bewusst in Reimform gewählt. Zum einen schmückt diese Wortwahl die Situation weiter aus, zum anderen soll dadurch aber auch der Spaßfaktor erhöht werden und die Schüler können über „komische“ Formulierungen schmunzeln. Die Wahl der Aufgaben ist nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten getroffen worden:

- Die Aufgaben sind differenzierend. Ihr Schwierigkeitsgrad steigt an, so dass auch schwächere Schüler Erfolge erzielen und nicht schon zu Anfang verzweifeln.
- Die Aufgaben enthalten die wichtigsten Umformungsschritte der Äquivalenzumformung und lassen sich gut als Gleichung darstellen.

Für die Wahl der Zusatzaufgabe (die sonst in der zweiten Hälfte der Doppelstunde bearbeitet wird) habe ich mich ebenfalls an diesen beiden Punkten orientiert. Die Schüler sollen eine eigene Wegbeschreibung in Form von Texten aufstellen und sie anschließend mit einem Mitschüler tauschen, um dessen Aufgabe zu lösen. Dadurch sollen die Schüler nochmal selbst aktiv werden, können selbst ihren Schwierigkeitsgrad wählen und üben, sowohl beim Aufstellen als auch beim Lösen einer anderen Wegbeschreibung, abermals die korrekte Äquivalenzumformung.

#### 5. Begründung der Methoden und Medienauswahl

Diese Stunde orientiert sich an einem klassischen Verlauf: Einstieg mit der ganzen Klasse, Erarbeitungsphase und Ergebnissicherung im Plenum. Den Einstieg in die Stunde plane ich mit einer Folie auf dem Overheadprojektor, wodurch ich mir erhoffe, dass alle Schüler nach vorne gewandt sind und begeisterter an die Aufgabe herangehen, da die Bilder sehr viel größer erscheinen und die Farben das ganze etwas interessanter machen. Durch die Methode des lauten Vorlesens möchte ich die gegenseitige Aufmerksamkeit der Schüler erhalten und bewirken, dass jeder den Text konzentriert mitliest.



Für die Einstiegsaufgabe habe ich mich entschlossen, die Aufgabe im Plenum an der Tafel zu lösen, um den Schülern, die zunächst noch Schwierigkeiten mit dem Text haben, die Angst zu nehmen und eine Idee zu vermitteln wie sie an die nächsten Aufgaben herangehen können. Außerdem kann ich hier den Schülern zeigen, dass sie zunächst die Variable definieren sollen, da sie dies bisher noch nicht im Unterricht gemacht haben.

Im weiteren Verlauf wird dann in Partnerarbeit gearbeitet, damit jeder Schüler einen Ansprechpartner hat und Probleme oder Schwierigkeiten gemeinsam besprochen werden können. Ich habe mich hier bewusst gegen die Gruppenarbeit entschieden, da die Schüler sehr häufig und gut mit ihren Sitznachbarn arbeiten und ich davon ausgehen kann, dass sie auch in einer Gruppenarbeit vermehrt mit einem Schüler sprechen würden und bei dieser Aufgabe auch nicht das vielfältige Wissen bzw. verschiedene Ideen mehrerer Schüler genutzt werden müssen. Als Hilfestellung habe ich mir zunächst die Methode der Hilfskärtchen überlegt. Da die Klasse diese Methode jedoch noch nicht kennt und Schwierigkeiten oft selbständig lösen kann, habe ich mich jedoch für eine einfache Hilfestellung durch die Lehrperson entschieden. Eine Binnendifferenzierung findet in dieser Arbeitsphase insofern statt, als dass die Aufgaben in der Reihenfolge 1)-4) einen steigenden Schwierigkeitsgrad haben.

Die Ergebnissicherung findet abschließend erneut im Plenum statt, da ich die Klasse als eine Einheit den Schatz suchen lassen möchte und mir deshalb auch eine gemeinsame Besprechung sinnvoll erscheint. Als Medium soll ganz einfach die Tafel genutzt werden, da sie mit ihrem Querformat und der Einteilung in vier kleine Tafeln eine optimale Form zur Besprechung von vier Aufgaben bietet. Zu diesem Zeitpunkt wäre es möglich, die Gleichungen durch die Schüler anschreiben und umformen zu lassen. Da dies jedoch oft mehr Zeit erfordert und die Lesbarkeit, die bei der korrekten Schreibweise der Äquivalenzumformung (Kommandostrich) wichtig ist, einschränken könnte, verzichte ich an dieser Stelle darauf und werde die diktierten Gleichungen der Schüler selbst an der Tafel notieren.

Die Schatztruhe wird abschließend durch das Medium Tafel präsentiert, um zu zeigen, dass die Schatztruhe wirklich schon die ganze Stunde versteckt war.

#### Mögliche Ausstiege:

- Sollten alle Schüler oder auch nur einzelne Paare schneller als gedachte arbeiten, erhalten sie eine Zusatzaufgabe, die sie vor der Ergebnissicherung beginnen können oder, wenn es sich um die ganze Klasse handelt, an die Ergebnissicherung anschließt.
- Sollten sie im Gegenzug dazu langsamer als gedacht arbeiten und die letzte Aufgabe nicht lösen können, würde ich die Erarbeitungsphase trotzdem nach der geplanten Zeit abbrechen und die nicht gelöste Aufgaben im Plenum besprechen und lösen, damit das Ziel der Stunde auch für die Schüler erreicht werden kann und eine schwierige Hürde gemeinsam bewältigt wird.
- Sollten größtenteils nur Aufgabe 1) und 2) gelöst worden sein, werde ich die Bearbeitung der Aufgaben in die zweite Hälfte der Doppelstunde ausdehnen. Hier könnten Experten (die schon mehrere Aufgaben gelöst haben) Hilfestellungen leisten.



## 6. Ziele

Im Allgemeinen sollen durch diese Stunde die Kompetenz zum mathematischen Problemlösen (K2), zum Verwenden von mathematischen Darstellungen (K4) und zum Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik (K5) verbessert werden. Weiter sollen die Schüler aber auch ihr Textverständnis im mathematischen Bereich schulen und somit Problemstellungen mathematisieren und anschließend lösen können. In diesem Fall müssen sie dazu mathematische Darstellungen, hier entspricht dies einer passenden Variable und dem Gleichheitszeichen, nutzen und mit diesen formalen und symbolischen Elementen korrekt umgehen, das heißt eine Gleichung mit Hilfe der Äquivalenzumformung lösen.

Ziel	Indikatoren
Textverständnis verbessern	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die Schüler gehen systematisch an den Text heran und können sich, durch herausfiltern (z.B. Markieren) der wichtigen Angaben, den Text erschließen.</li><li>- Bestenfalls verstehen die Schüler sofort den Text und wissen welche Informationen für sie wichtig sind.</li></ul>
Verwenden mathematischer Darstellungen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die Schüler erkennen, dass sie für die unbekanntes Werte eine Variable einsetzen müssen und ein Gleichheitszeichen zwei verschiedene Terme voneinander trennt.</li><li>- Die Schüler können zu den Texten passende Gleichungen aufstellen.</li></ul>
Umgang mit symbolischen, formalen Elementen üben	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die Schüler erkennen, dass sie die Gleichungen umformen müssen.</li><li>- Die Schüler versuchen das Verfahren der Äquivalenzumformung anzuwenden.</li><li>- Bestenfalls können die Schüler ohne Probleme die Gleichungen umformen und somit die Gleichungen lösen.</li></ul>
Problemlösefähigkeit verbessern	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die Schüler finden zu den Fragestellungen passende Lösungen und erkennen, dass „Alltagsprobleme“ durch Mathematik gelöst werden können.</li></ul>

## 7. Verlaufsplanung

Phase	Zeit	Lehreraktivität	Schüleraktivität	Arbeits-/ Sozialform	Material/ Medien
Begrüßung	3'	L. begrüßt die Klasse und stellt die Gäste vor.	S. hören zu.	Plenum	
Einstieg	5'	L. erklärt Problem, legt Folie auf und lässt sie von Schülern vorlesen.	S. lesen Folie vor.	Plenum	Folie 1, OHP
Erarbeitungsphase I	5'	L. schreibt die Gleichung der Schüler und die Umformung an die Tafel.	S. lösen gemeinsam die Aufgabe der Folie.	Plenum	Folie 1, OHP
Erarbeitungsphase II	20'	L. erklärt weiteres Vorgehen und teilt Arbeitsblatt aus. L. gibt ggf. Hilfestellungen.	S. bearbeiten und lösen die Aufgaben des Arbeitsblatts.	Partnerarbeit	Arbeitsblätter
Ergebnissicherung	12'	L. schreibt die Gleichung der Schüler und die Umformung an die Tafel.	S. stellen ihre Ergebnisse vor und finden gemeinsam den Schatz. Ein S. zeichnet den gefundenen Weg auf der Folie ein.	Plenum	Tafel, Folie 2, OHP
Abschluss der Stunde	3'	L. deckt die Schatztruhe an der Tafel auf und beendet die Stunde.	S. hören zu.	Plenum	Tafel

Da es sich bei dieser Stunde um eine Doppelstunde handelt, gibt es für die nächsten 45 Minuten einen Arbeitsauftrag, der sich an die gezeigte Stunde anschließt. Die Schüler sollen alleine eine Wegbeschreibung in Form von Textaufgaben aufstellen und diese mit einem Mitschüler tauschen.

„Ho, Ho, Ho! Ich bin Kapitän Black Beard. Ich habe einen Schatz vergraben und den zu finden ist nichts für Dummköpfe, bei dem Schatz muss man schon etwas auf dem Kasten haben! Glaubt ihr, ich verrate euch den Weg? Pah, da müsst ihr schon ein paar Rätsel lösen, aber kommt erst mal auf die Insel. Goldzahn bringt euch rüber, wenn ihr wisst wie alt er ist.“



„Ich bin Goldzahn und habe schon viel erlebt. Wenn ihr von den 200 Dublonen in meiner Tasche das Doppelte meines Alters abzieht, erhaltet ihr genau so viel als würdet ihr von meinem Alter die 10 Jahre abziehen, die mein Papagei Puck schon bei mir lebt. Nun wie alt bin ich?“

Richtig!  
Auf geht es zur  
Schatzsuche!





Mathe 8g

Schatzsuche

24.01.20

**Arbeitsauftrag:** Finde den Schatz, indem du die Gleichungen löst und die richtige Anzahl an Meilen gehst (starte am Kreuz).  
Schreibe die Gleichungen und Umformungen in dein Heft. Definiere deine Variable, benutze den Kommandostrich und notiere auch die Lösungsmenge.



- 1.) Zunächst geht es Richtung Westen. Um wie viele Meilen, dafür lest diese Zeilen.  
Auf meinem Schiff lebten Mäuse und Ratten, zusammen waren es 50 und flitzten über die Latten. Die Zahl der Mäuse war neun Mal so groß wie die der Ratten.  
Geht Meilen nach Anzahl der Ratten.
- 2.) Weiter geht es Richtung Norden. Nur um die Anzahl der Meilen müsst ihr euch noch sorgen.  
Zu meiner Crew gehörten 17 Mann, doch einer ging von Bord. Die Anzahl, die mir dann an Piraten blieb, ist genauso groß wie das Dreifache der Meilen und weitere 4 Meilen zum nicht Verweilen.
- 3.) Ein kurzer Schritt nach Osten. Dafür musst du wissen, welche Anzahl hat unser Schiff an Masten. Das Doppelte der Masten um 6 vermehrt, ergibt die gleiche Anzahl wie das Dreifache der Masten und die vier Töpfe auf dem Herd.
- 4.) Zum Ende müsst ihr nochmal denken, denn mein Schatz ist nicht zum Verschenken.  
Unsere Gründermannschaft der Piraten war zusammen 107 Jahre vor unseren Taten. Wie alt war ich? Das berechnet sich. Vulture Sam war ein Jahr älter als Barney und Blain. Ich, Black Beard, war sechs Jahre jünger als Vulture Sam und Crook war fünf jünger als er. Wisst ihr jetzt wie alt ich war? Dann ist der Schatz für euch drin. Teilt mein Alter durch sechs und geht Richtung Süden.





Material B

Aspekte guten Mathematikunterrichts

	Erklärung	Indikatoren (Woran kann ich das beobachten?)
Prozessbezogene fachliche Kompetenzorientierung	<p>Kompetenz stellt die Verbindung von Wissen und Können her und ist als Befähigung zur Bewältigung unterschiedlicher Situationen zu sehen (Klieme, 2004). Im Mathematikunterricht sollte es daher nicht nur um die Aneignung trügen Wissens gehen, sondern insbesondere um die Entwicklung von prozessbezogenen Fähigkeiten. Diese werden im Bildungsplan für die Sekundarstufe I in fünf Kompetenzbereichen unterschieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematisch Modellieren</li> <li>• Mathematisch argumentieren und kommunizieren</li> <li>• Probleme mathematisch lösen</li> <li>• Mathematische Darstellungen verwenden</li> <li>• Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. fördert bei einer langfristigen Beobachtung <b>alle</b> Kompetenzbereiche</li> <li>• Oft ist es sinnvoll in einer Stunde eine prozessbezogene Kompetenz besonders zu fördern</li> </ul>
		<p><u>Mathematisch Modellieren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L. setzt Modellierungsaufgaben ein, die ggf. auch nur gezielt eine Teilkompetenz fördern können</li> <li>• L. regt zur Reflexion unterschiedlicher Ergebnisse an („Wie unterscheiden sich die Lösungsansätze?“, „Welcher Lösungsweg scheint dir am sinnvollsten? Warum?“)</li> <li>• L. führt den Modellierungskreislauf ein bzw. fordert die Verwendung ein</li> <li>• SuS führen (Teile) des Modellierungskreislaufes durch</li> <li>• SuS vereinfachen und strukturieren Realsituationen und treffen Annahmen</li> <li>• SuS finden passende mathematische Modelle</li> <li>• SuS bewerten mathematische Resultate in Bezug auf die Realsituation und modifizieren ggf. das verwendete Modell</li> <li>• SuS reflektieren ihren Lösungsprozess, Interpretieren der Ergebnisse</li> <li>• SuS formulieren umgekehrt Situationen zu vorgegebenen Termen, Gleichungen und bildlichen Darstellungen</li> </ul>
		<p><u>Mathematisch argumentieren und kommunizieren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L. initiiert authentische Kommunikations- und Argumentationsanlässe (Begründungen und Beschreibungen (eigener) Lösungswege, Ideen, Verfahren und mathematischer Sachverhalte)</li> <li>• L. fordert auch schriftliche Produktionen ein</li> <li>• L. initiiert Reflexionen über Argumentationsstrukturen</li> <li>• L. wählt passende Sozialform, um Kommunikation zu ermöglichen</li> <li>• SuS nennen die wichtigsten Informationen aus Texten und geben sie mit eigenen Worten wieder</li> <li>• SuS stellen Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse mündlich und schriftlich – auch unter Verwendung der Fachsprache – dar und begründen diese</li> <li>• SuS kommunizieren Überlegungen, Lösungswege, Ergebnisse und Begründungen adressatengerecht (an MitschülerInnen/Lehrkraft)</li> <li>• SuS geben Lösungsideen und Argumentationen anderer mit eigenen Worten wieder und bewerten diese</li> <li>• SuS strukturieren und dokumentieren Ideen und Informationen (z.B. mittels Listen, Tabellen, Diagrammen...)</li> <li>• SuS nutzen verschiedene Darstellungsformen und Repräsentationsebenen zur Argumentation</li> <li>• SuS überprüfen mathematische Aussagen auf Korrektheit, erkennen unlösbare Aufgaben &amp; begründen Überlegungen</li> <li>• SuS überprüfen die Plausibilität von Vermutungen an Beispielen, suchen Gegenbeispiele</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• SuS reagieren auf Fragen und Kritik angemessen</li> </ul> <p><u>Probleme mathematisch lösen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SuS analysieren und bearbeiten (unbekannte) Problemstellungen</li> <li>• SuS stellen selbständig einfache mathematische Probleme/ inner- und außermathem. Fragen (z.B. „Was wäre, wenn...?“)</li> <li>• SuS präzisieren Problemstellungen mit eigenen Worten und mit Fachbegriffen</li> <li>• SuS wählen geeignete heuristische Strategien aus und wenden sie an (z.B. systematisches Probieren, Analogiebildung, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten)</li> <li>• SuS stellen Vermutungen über Zusammenhänge bei mathemathhaltigen Phänomenen auf</li> <li>• SuS planen Lösungswege und führen sie durch</li> <li>• SuS reflektieren ihr Vorgehen und überprüfen Problemstellungen und Lösungen auf Plausibilität</li> <li>• SuS übertragen erkannte Zusammenhänge auf Anschlussprobleme</li> </ul> <p><u>Mathematische Darstellungen verwenden</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SuS übertragen eine Darstellung in eine andere Darstellung / stellen mathematische Situationen oder Inhalte auf unterschiedliche Weise dar, interpretieren und unterscheiden sie</li> <li>• SuS wählen selbstständig eine geeignete Darstellung für mathematische Objekte / Situationen /Probleme</li> <li>• SuS erklären die Beziehung zwischen den Darstellungsformen</li> <li>• SuS übersetzen die natürliche Sprache in die symbolische und formale Sprache der Mathematik und umgekehrt</li> </ul> <p><u>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SuS führen mathematische Algorithmen durch</li> <li>• SuS beschaffen sich selbstständig Informationen mithilfe von Medien, insbesondere Informationen aus Texten, Zeichnungen, Grafiken und Tabellen</li> <li>• SuS lesen, verstehen und schreiben symbolisch-formale Aufschriebe korrekt</li> <li>• SuS schreiben einen verbalisierten Aufschrieb formal korrekt auf</li> <li>• SuS setzen mathematische Werkzeuge und Hilfsmittel, z.B. Computerprogramme, Taschenrechner, Geodreieck problemangemessen ein (Geodreieck, Lineal und Zirkel als Zeichengerät im Gegensatz zu Freihandzeichnungen)</li> <li>• SuS übersetzen die symbolische und formale Sprache in die „natürliche“ Sprache</li> </ul>
Überfachliche Kompetenzorientierung	<p>Die Vermittlung überfachlicher Kompetenzen ist die gemeinsame Aufgabe und Ziel aller Unterrichtsfächer. Die Lernenden sollen überfachliche Kompetenzen in drei Bereichen erwerben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Im Bereich <b>Selbstkonzept und Motivation</b> stehen die Wahrnehmung der eigenen Person und die motivationale Einstellung im Mittelpunkt. So sollen Lernende ins-</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L. nutzt Reflexionsbögen</i></li> <li>• <i>L. ermutigt SuS zum weiterarbeiten</i></li> <li>• SuS nennen eigene Stärken und Schwächen (reflektieren selbstkritisch) und zeigen eine entsprechende Frustrationstoleranz</li> <li>• SuS reden positiv über ihre Erfolge/Leistungen</li> <li>• SuS stellen freiwillig Ergebnisse vor und vertreten ihre Meinung (argumentieren)</li> <li>• SuS sehen Fehler als Lernchance (diskutieren mit über Angemessenheit, arbeiten selbstständig weiter, fragen bei Unverständnis nach)</li> </ul>



	<p>besondere Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten entwickeln, aber auch lernen, selbstkritisch zu sein. Ebenso sollen sie lernen, eigene Meinungen zu vertreten sowie sich eigene Ziele zu setzen und zu verfolgen.</p> <p>2. Bei den <b>sozialen Kompetenzen</b> steht der angemessene Umgang mit anderen im Mittelpunkt, darunter die Fähigkeiten, zu kommunizieren, zu kooperieren, Rücksicht zu nehmen und Hilfe zu leisten sowie sich in Konflikten angemessen zu verhalten.</p> <p>3. Bei den <b>lernmethodischen Kompetenzen</b> stehen die Fähigkeit zum systematischen, zielgerichteten Lernen sowie die Nutzung von Strategien und Medien zur Beschaffung und Darstellung von Informationen im Mittelpunkt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SuS setzen sich eigenständig Ziele</li> <li>• SuS arbeiten selbstständig (motiviert, kontinuierlich und von Beginn an)</li> <li>• SuS beteiligen sich und gestalten den Unterricht aktiv mit</li> <li>• SuS erläutern, wie sie einen Sachverhalt verstanden haben, um zu erfahren ob sie die Inhalte richtig nachvollzogen haben</li> <li>• SuS fragen L. z.B. ob bestimmte Ideen oder Assoziationen, die ihnen in Bezug auf das Thema einfallen, damit im Zusammenhang stehen</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L. regt aktiv zu Zusammenarbeit, gegenseitiger Unterstützung an</i></li> <li>• SuS arbeiten in PA / GA kooperativ (Gruppen finden sich ohne größere Probleme, arbeiten gemeinsam, leisten ggf. Hilfe, verteilen Aufgaben gerecht, kommunizieren respektvoll, nehmen Rücksicht auf andere, die z.B. langsamer arbeiten, übernehmen Verantwortung für sich und andere)</li> <li>• SuS halten sich an die Klassenregeln</li> <li>• SuS reagieren angemessen in Konflikten (vermeiden körperliche/ verbale Gewalt), demokratisch</li> <li>• SuS kommunizieren angemessen (respektvoll, lassen sich gegenseitig ausreden, gehen auf Aussagen von anderen ein, Lachen nicht aus) über mathematische Inhalte</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L. gibt SuS ein „Werkzeug“ mit dem sie selbst prüfen können, ob sie richtig oder falsch rechnen (z.B. Überschlag, Probe machen)</i></li> <li>• SuS nutzen Strategien zur Beschaffung von Informationen und gehen sinnvoll und reflektiert mit diesen Quellen um</li> <li>• SuS nehmen Lernhilfen (z.B. Atlas, Wörterbuch, Geogebra etc.), die seitens der Lehrkraft zur Verfügung gestellt werden, selbstständig wahr und beantworten sich Fragen selbst/informieren sich eigenständig</li> <li>• SuS strukturieren/organisieren sich und ihr Lernen selbst (alle Materialien vorhanden)</li> <li>• SuS beschäftigen sich konzentriert mit einer Sache</li> <li>• SuS merken sich Neues und erinnern Gelerntes</li> <li>• SuS arbeiten und lernen selbstständig und gründlich</li> <li>• SuS stellen inhaltliche Zusammenhänge her</li> <li>• SuS haben die Möglichkeit ihre Arbeiten selbst zu kontrollieren und auch den Zeitpunkt zu bestimmen</li> <li>• SuS dokumentieren Lösungswege gründlich</li> </ul>
<p>Bildungssprachliche Kompetenzorientierung und sprach-sensible/sprach-bil-</p>	<p>Im Mathematikunterricht werden verschiedene <b>Sprachregister (Alltags-, Bildungs- und Fachsprache)</b> benutzt und benötigt. Da nicht alle Lernenden die geforderten bildungssprachlichen Kompetenzen mitbringen, ist es nicht nur die Aufgabe der Lehrkraft die fachsprachlichen Kompetenzen zu fördern, sondern auch die bildungssprachlichen. Bei allen Registern soll nicht nur die Wort-, sondern auch die Satz- und Textebene beachtet werden und die</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L. benutzt die Bildungs- und Fachsprache (Wörter Sprachmittel auf Satzebene) angemessen (Sprachliches Vorbild) und dem Lernfortschritt angepasst</i></li> <li>• <i>L. wechselt bewusst zwischen den Registern: Von der Alltagssprache (Sprache des Verstehens) über die Bildungssprache zur Fachsprache (Sprache des Verstandenen) und initiiert eine Reflexion der Unterschiede in den Sprachregistern</i></li> <li>• <i>L. führt Sprachmittel (Wort- <u>und</u> Satzebene der Fach- <u>und</u> Bildungssprache), die für den Inhalt benötigt werden, explizit ein und gibt Lerngelegenheiten zur Einübung und Reflexion</i></li> <li>• <i>L. knüpft bei der Einführung von Sprachmitteln an die Formulierungen/ Ideen der SuS an.</i></li> </ul>



dende Unterrichts-gestaltung	<p>Lernenden an fachspezifische Textsorten und Diskurspraktiken herangeführt werden.</p> <p>Ein sprachsensibler/sprachbildender Unterricht ist u.a. durch einen <u>bewussten</u> Wechsel der Sprachregister, der Reflexion von Unterschieden in den Registern und durch den methodisch-didaktischen Ansatz des Scaffoldings (Gibbons, 2002) gekennzeichnet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L. bringt Texte mit unterschiedlichem sprachlichen Schwierigkeitsgrad mit (bzw. angemessen: Kein SuS ist überfordert, aber auch nicht unterfordert =&gt; Lernzuwachs)</i></li> <li>• <i>L. gibt Formulierungshilfen für die Sprachproduktion (mündlich/ schriftlich), z.B. Sprachspeicher, Wortgeländer, Lückentext etc. (Scaffolding)</i></li> <li>• <i>L. initiiert Kommunikations- und Argumentationsanlässe (auch im Monolog)</i></li> <li>• <i>L. rekodiert Äußerungen/ bietet alternative Formulierungen an/ gibt Feedback zur Struktur</i></li> <li>• <i>SuS benutzen die Bildungs- und Fachsprache (Wörter und Sprachmittel auf Satzebene) angemessen</i></li> <li>• <i>SuS haben einen hohen Redeanteil</i></li> </ul>
Umgang mit Heterogenität und Individualisierung	<p>Im Mathematikunterricht wird Heterogenität unter zwei Perspektiven betrachtet. Zum einen ist das Potenzial verschiedener Sichtweisen und Zugänge der Lernenden wertzuschätzen und zu nutzen, indem sie sich z.B. gegenseitig befruchtende Impulse geben. Zum anderen erfordert Heterogenität auch individualisierende Maßnahmen, die Lernende entsprechend ihrer Persönlichkeit, Lernvoraussetzungen und Potenzialen unterstützt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L. informiert sich über individuellen Lernfortschritt der SuS</i></li> <li>• <i>L. bietet im Unterricht viele Austauschmöglichkeiten unter den SuS (für befruchtende Impulse)</i></li> <li>• <i>L. stellt Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen/Lernansätzen/Darstellungsformen (offene Aufgaben, natürliche Differenzierung)</i></li> <li>• <i>L. stellt Unterstützung zur Verfügung z.B. Hilfekarten, Musterlösung, Expertensystem etc.</i></li> <li>• <i>L. bietet Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade und unterschiedlichen Umfangs an</i></li> <li>• <i>L. setzt differenzierte Arbeitspläne ein</i></li> <li>• <i>L. bietet unterschiedliche Lehr-Lernangebote an z.B. Kleingruppenbesprechungen</i></li> <li>• <i>L. beraten SuS vor/ während/ nach dem Unterricht individuell</i></li> <li>• <i>L. macht die Anforderungen/ Ziele transparent</i></li> <li>• <i>Alle SuS haben einen Lernfortschritt</i></li> <li>• <i>Jeder SuS ist in der Lage die/seine/ ihre Aufgabe möglichst selbstständig zu lösen</i></li> <li>• <i>SuS arbeiten konzentriert und selbstständig an ihrem Material (=&gt; Angemessenheit des Schwierigkeitsgrades)</i></li> <li>• <i>SuS reflektieren ihren Lernprozess z.B. Lerntagebuch, Lernjournal etc.</i></li> <li>• <i>SuS kennen ihre eigenen Ziele und Leistungen</i></li> <li>• <i>SuS bearbeiten die Aufgaben unterschiedlich (individuelle Herangehensweisen, unterschiedliche Lösungen: symbolisch, graphisch, ...)</i></li> <li>• <i>SuS haben eine Wahlmöglichkeit (verschiedene Aufgaben, Aufgabenmenge, eigene Lösungswege, Sozialform, Lehr-Lernangebote)</i></li> </ul>
Entwicklung von Grundvorstellungen	<p>Zum Verständnis von mathematischen Inhalten müssen tragfähige Grundvorstellungen (häufig mehrere) über den mathematischen Gegenstand oder das Verfahren aufgebaut werden. Grundvorstellungen charakterisieren drei Aspekte der individuellen Begriffsbildung (Vom Hofe):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinnkonstruierung eines Begriffs durch Anknüpfen an bekannte Sach- oder Handlungszusammenhänge.</li> <li>• Aufbau von Repräsentationen bzw. „Verinnerlichungen“, die operatives Handeln auf der Vorstellungsebene ermöglichen.</li> </ul>	<p><i>Voraussetzung: L. hat Kenntnis über die jeweiligen Grundvorstellungen eines Themas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L. bietet Aufgaben, die verschiedene Grundvorstellungen repräsentieren und die Möglichkeit der Verknüpfung bieten.</i></li> <li>• <i>L. baut Grundvorstellungen schrittweise auf (Anknüpfung an Bekanntes/Realität der SuS).</i></li> <li>• <i>L. stellt Aufgaben nach dem operativen Prinzip.</i></li> <li>• <i>L. bietet Lernumgebungen, in denen SuS selbstständig GV entdecken und sich aneignen können (Vermeidung von Frontalunterricht).</i></li> <li>• <i>L. stellt verschiedene Grundvorstellungen gegenüber und macht Unterschiede zwischen diesen deutlich.</i></li> <li>• <i>L. verwendet und bietet Darstellungswechsel (auch EIS-Prinzip) und setzt Fokus auf deren Versprachlichung in allen Sprachregistern (z.B. Begründungen für Lösungswege, inhaltliche Interpretationen mathematischer Objekte) sowie Vernetzung.</i></li> <li>• <i>L. prüft, ob GV bereits alle ausgebildet worden sind und unterstützt ggf. fehlende GV zu entwickeln bzw. Fehlvorstellungen zu ändern (Diagnose und Förderung).</i></li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fähigkeit zur Anwendung eines Begriffs auf die Wirklichkeit durch Erkennen der entsprechenden Struktur in Sachzusammenhängen oder durch Modellieren des Sachproblems mit Hilfe der mathematischen Struktur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SuS nutzen die im Kontext passende GV und können reale Sachverhalte auf mathematische Modelle übertragen.</li> <li>SuS können erklären, warum eine gewählte Grundvorstellung (auch wenn nicht explizit benannt) passend ist.</li> <li>SuS können den Sinn/die Bedeutung mathematischer Objekte erläutern.</li> <li>SuS verwenden, wenn notwendig, verschiedene Darstellungsformen (auch sprachlich, in allen Sprachregistern) und können zwischen diesen wechseln.</li> </ul> <p>In den Äußerungen der SuS wird deutlich, dass sie Aufgaben auf der Vorstellungsebene bearbeiten bzw. Lösungswege konstruieren können (Bezug operatives Prinzip).</p>
Darstellungswechsel und -vernetzung	<p>Die Inhalte der Mathematik sind letztlich in einer abstrahierenden Vorstellungswelt beheimatet und sind häufig nur über ihre Darstellungen zugänglich. Jede Darstellung ermöglicht den Zugang zu anderen Eigenschaften des Gegenstands. Nur durch eine Vernetzung dieser Darstellungen kann eine Entwicklung der inhaltlichen Vorstellung erreicht werden. (Duval, 2000 und 2006)</p> <p>Es wird angenommen, dass ein Unterricht insbesondere dann das Verständnis der Lernenden fördert, wenn diese die Möglichkeit erhalten, den mathematischen Unterrichtsgegenstand aus verschiedenen Perspektiven und auf verschiedenen Repräsentationsebenen zu begreifen (Bruner, 1966).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L. verwendet verschiedene Darstellungsformen</li> <li>L. verdeutlicht Beziehungen zwischen den Darstellungsformen bzw. regt zur Reflexion an</li> <li>L. stellt Aufgaben, die unterschiedliche Darstellungen erfordern</li> <li>L. verwendet verschiedene Medien (z.B. Excel, GeoGebra)</li> <li>SuS kennen verschiedene Darstellungsformen</li> <li>SuS beschreiben Beziehungen zwischen verschiedenen Darstellungen</li> <li>SuS übertragen eine Darstellung in eine andere</li> <li>SuS verwenden verschiedene Darstellungen sinnvoll <ul style="list-style-type: none"> <li>EIS-Modell: enaktive / ikonische / symbolische Darstellungsebene</li> <li>Verbale / algebraische / numerische / grafische Darstellungsebene</li> </ul> </li> </ul>
Problemorientierung und kognitive Aktivierung	<p>Bei diesem Aspekt geht es darum, herausfordernde Lerngelegenheiten, die sich im Unterricht zum Beispiel durch offene Problemstellungen ergeben, zu erfassen. Herausfordernde Lerngelegenheiten sind dadurch gekennzeichnet, dass sie die Lernenden zum Nachdenken und Überlegen bringen und kognitive Konflikte provozieren. Kognitive Konflikte entstehen, wenn die Lernenden erkennen, dass ihre bisherigen Konzepte nicht ausreichend sind und neue Konzepte als nützlicher und plausibler erscheinen. Ein Lebensweltbezug kann hierbei die Relevanz des Problems für die Lernenden erhöhen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L. leitet im Einstieg der Stunde eine Frage/ Problemstellung mit den SuS her (bestenfalls formulieren die SuS selbst die Frage), welche die SuS mit den bisherigen Mitteln/Erfahrungen noch nicht beantworten können (kognitiver Konflikt, neues Konzept)</li> <li>L. stellt offene Aufgaben/ Modellierungsaufgaben /Fermi-Aufgaben</li> <li>L. stellt Aufgaben mit herausforderndem Lebensweltbezug</li> <li>L. stellt Probleme, die mehr als nur Ja- oder Nein-Antworten bedürfen und nicht nur auswendig gelerntes Wissen abfragen</li> <li>L. konfrontiert SuS mit widersprüchlichen Sachverhalten</li> <li>L. bietet Aufgaben an, bei denen die SuS „Detektiv“ spielen sollen, um einen als erstaunlich oder widersprüchlich empfundenen Sachverhalt zu erklären</li> <li>L. öffnet auf Lösungsalgorithmus hinauslaufende Aufgaben durch Umformulieren, durch Weglassen einschränkender Bedingungen, durch Formulierung inverser/ divergenter Fragestellungen (kognitiver Konflikt)</li> <li>SuS können am Ende der Stunde die Leitfrage beantworten (Roter Faden)</li> <li>SuS hinterfragen, für was er/ sie „mathematische Werkzeuge“ benutzen kann</li> <li>SuS diskutieren miteinander</li> <li>SuS experimentieren mit unterschiedlichen Lösungsansätzen oder – methoden, Hilfestellungen und Werkzeugen</li> <li>SuS zeigen Ehrgeiz, Ausdauer und Mut (schwierige) Probleme anzugehen</li> </ul>



Umgang mit Fehlern	<p>Fehler werden häufig als unerwünschte Ereignisse gesehen, die es zu vermeiden gilt. Sie sind jedoch unverzichtbare und produktive Bestandteile eines als konstruierender Prozess verstandenen Lernens. Fehler dokumentieren nicht nur Etappen im individuellen Lernprozess, sie können insbesondere beim Auftreten von Widersprüchen auch Lerngelegenheiten für alle Lernenden sein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L. ist geduldig, wenn SoS einen Fehler macht</i></li> <li>• <i>L. gibt keine Sanktionierung für Fehler und kommuniziert dies</i></li> <li>• <i>L. achtet darauf, dass niemand, der einen Fehler macht, ausgelacht wird (positives Lernklima)</i></li> <li>• <i>L. gibt eigene Fehler offen zu</i></li> <li>• <i>L. ignoriert oder übergeht Fehler nicht, aber korrigiert Fehler nicht vorschnell</i></li> <li>• <i>L. gibt SuS Zeit über Fehler nachzudenken / regt Reflexion über Fehler an</i></li> <li>• <i>L. hat einen wertschätzenden Umgangston, auch wenn es um Fehler geht</i></li> <li>• <i>L. greift Fehler auf und nutzt sie als Gesprächsgrundlage, um das Verständnis der SuS zu revidieren bzw. zu vertiefen (fragt z.B. nach, um zu erfahren, wo der Fehler genau passiert ist)</i></li> <li>• <i>L. versucht Denkweisen der SuS zu verstehen indem sie fragt, wie sie zu bestimmten Antworten gelangt sind und warum sie bestimmte Aspekte für wichtig halten (Diagnose)</i></li> <li>• <i>SuS trauen sich auch andere Lösungswege vorzustellen (auch wenn bereits falsche/ andere Ergebnisse genannt wurden)</i></li> <li>• <i>SuS trauen sich Rückfragen zu stellen</i></li> <li>• <i>SuS machen sich nicht über Fehler lustig/ keine negativen Äußerungen</i></li> <li>• <i>SuS arbeiten (gemeinsam) aktiv mit ihren Fehlern und sind interessiert daran, diese aufzulösen bzw. zu verstehen, wo der Fehler lag (sie nutzen Fehler als Lernchance)</i></li> </ul>
Lebensweltbezug	<p>Mathematik lebt und entwickelt sich durch ihre Verbindungen mit der Wirklichkeit. Die alltägliche Praxis verlangt in vielfältigen Handlungssituationen Verständnis und Nutzung mathematischen Wissens und Könnens. Der Mathematikunterricht ermöglicht daher den Lernenden abwechslungsreiche Erfahrungen, wie Mathematik zur Deutung, zum besseren Verständnis und zur Beherrschung primär außermathematischer Phänomene herangezogen werden kann. So wird die Fähigkeit entwickelt, Mathematik als Orientierung in unserer komplexen Umwelt zu nutzen und den Transfer zwischen realen Problemen und Mathematik zu leisten.</p> <p>Die Mathematik liefert einerseits Werkzeuge zur Klärung von außermathematischen Fragen und Problemen, andererseits bieten außermathematische Fragestellungen Anlass für die Entwicklung von Mathematik und für den Erwerb individueller mathematischer Kompetenzen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L. greift Phänomene, Ereignisse oder Begriffe aus dem Alltagsleben der SuS auf</i></li> <li>• <i>L. kann sich direkt auf den Alltag der SuS beziehen oder auch Beispiele verwenden, die nur indirekt den Schüleralltag betreffen (Förderdreieck)</i></li> <li>• <i>L. bindet Material aus dem Alltag oder Situationen/Exkursionen in den Unterricht ein</i></li> <li>• <i>L. nutzt Modellierungsaufgaben</i></li> <li>• <i>SuS äußern Assoziationen zu der Problemstellung</i></li> <li>• <i>SuS geben angemessene Schätzungen zum Ergebnis an</i></li> <li>• <i>SuS formulieren <u>nicht</u> Sätze wie: „Das brauche ich nicht“</i></li> <li>• <i>SuS geben reale Beispiele für mathematische Aufgaben/Phänomene/ Zusammenhänge an</i></li> <li>• <i>SuS erstellen eigene mathematische Fragestellung mit Alltagsbezug</i></li> <li>• <i>SuS erkennen mathematische Aspekte in ihrer Umwelt</i></li> </ul>



<p>Mathematisches Denken</p>	<p>Mathematische Tätigkeiten und Denkweisen werden durch folgende Begriffe beschrieben: Ordnen und Klassifizieren, Präzisieren und Definieren, Begründen und Beweisen, Abstrahieren und Verallgemeinern, Vertiefen und Vernetzen. Im Wechselspiel dieser Tätigkeiten entstehen mathematische Kompetenzen in einem spiralförmigen Prozess.</p> <p>Zum mathematischen Denken gehört es auch, Fragen zu stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind („Gibt es ...?“ „Wenn ja, wie viele?“ „Wie finden wir ...?“), und zu wissen, welche Art von Antworten die Mathematik für solche Fragen bereithält. Dabei gilt es, zwischen unterschiedlichen Arten von Sprachkonstrukten bzw. Textsorten zu unterscheiden (Definitionen, Sätze, Vermutungen, Hypothesen, Beispiele, Bedingungen).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L. bietet Lerngelegenheiten zum Verallgemeinern an</i></li> <li>• <i>L. regt zu Hypothesen über mathematische Zusammenhänge und deren Beschreibung an</i></li> <li>• <i>L. bietet Lerngelegenheiten zum Strukturieren und Ordnen an</i></li> <li>• <i>L. regt dazu an Gemeinsamkeiten und Unterschiede mathematischer Gegenstände zu beschreiben und zu benennen</i></li> <li>• <i>L. stellt Fragen/Probleme, die kognitiv anspruchsvollere Aktivitäten des Vergleichens und Analysierens erfordern (Weitere Beispiele: „Vergleiche...“, „Was passiert, wenn...?“, „Gilt das für alle rechtwinkligen Dreiecke?“, „Warum, warum nicht?“, „Findest du Gegenbeispiele?“, „Wie unterscheiden sich...?“, „Stell dir vor, dass...“)</i></li> <li>• <i>L. stellt Probleme /Fragen, die SuS dazu anregen Beziehungen zwischen mathematischen Ideen und Konzepten zu entwickeln bzw. zu erkennen. (SuS sollen Beziehungen und Zusammenhänge entdecken, Muster finden, Beziehungen beschreiben, Ergebnisse und Methoden vergleichen, Hypothesen überprüfen, argumentieren oder/und generalisieren) SuS stellen weitergehende und vertiefende Fragen (hinterfragend)</i></li> <li>• SuS verallgemeinern</li> <li>• SuS ziehen logische Schlüsse</li> <li>• SuS stellen Hypothesen zu mathematischen Zusammenhängen auf</li> <li>• SuS beschreiben mathematische Zusammenhänge (z.B. „Wenn..., dann...“)</li> <li>• SuS strukturieren und ordnen</li> <li>• SuS beschreiben Gemeinsamkeiten &amp; Unterschiede von verschiedenen mathematischen Gegenständen &amp; benennen diese</li> <li>• SuS geben präformale Beweise</li> </ul>
------------------------------	--	--

GEFÖRDERT VOM



ProfaLe wird im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1811 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.