



Didaktik der Arithmetik Klasse 1-3

SS 2009

Hans-Dieter Rinkens

Inhalt

- Lehrplan Mathematik für die Grundschule des Landes NRW
- Arithmetische Vorkenntnisse am Schulanfang
- Zahlaspekte, Zählen, Zahlzeichen
- Zum Gleichheitszeichen
- Materialien im Anfangsunterricht
- Addieren und Subtrahieren: Grundvorstellungen und Grundverständnis
- Beginn der Rechenfertigkeit bei Erstklässlern
- Addieren und Subtrahieren: Rechen-Strategien
- Der Zahlenraum bis 100: Aufbau und additives Rechnen
- Multiplizieren und Dividieren: Grundvorstellungen, Grundverständnis, Einmaleins
- Prinzipien des Übens
- Der Zahlenraum bis 1 Million: Stellenwertsystem
- Halbschriftliches Rechnen
- **Umgang mit Daten und Größen: Sachrechnen**
- Rechenstörung: Prävention und Förderung (Dr. Thomas Rottmann)

Umgang mit Daten und Größen Sachrechnen

– Kannst du mir die Frage beantworten, Thomas:

Wenn Lisa 7 Äpfel hat und Anton hat 9, wie viel Äpfel haben sie zusammen?

– *Ja, sag es, Thomas, fiel Pippi ein.*

Und dann kannst du mir gleich auch noch sagen,

warum Lisa Bauchschmerzen kriegt und

Anton noch mehr Bauchschmerzen:

wessen Schuld das ist und wo sie die Äpfel geklaut haben.

*Das Fräulein versuchte so auszusehen, als ob sie nichts gehört hätte,
und wandte sich an Annika.*

– Jetzt bekommst du eine Aufgabe, Annika:

Gustav war mit seinen Kameraden auf einem Schulausflug.

Er hatte eine Krone, als er abfuhr, und 7 Öre, als er zurückkam.

Wie viel hatte er verbraucht?

– *Ja gewiss, sagte Pippi, und dann möchte ich wissen,*

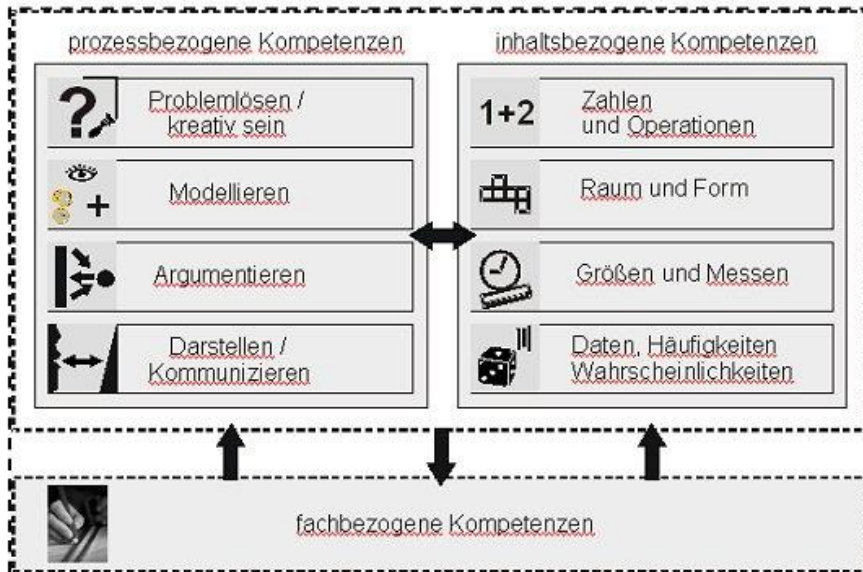
warum er so verschwenderisch war und ob er Limonade gekauft hat und

ob er sich die Ohren richtig gewaschen hatte, bevor er von zu Hause wegging?

Das Fräulein beschloss, das Rechnen jetzt aufzugeben.

Umgang mit Daten und Größen Sachrechnen

- Kernlehrplan Mathematik für die Grundschule
- Sachrechnen als Prinzip
- Sachrechnen als Lehrgang
- Textaufgaben
- Größen und Messen



Inhaltsbezogene Bereiche



Größen und Messen

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und nutzen tragfähige Größenvorstellungen ebenso wie einen Grundbestand an Kenntnissen und Fertigkeiten beim Umgang mit Größen und bei der Bearbeitung von Sachproblemen aus der Lebenswirklichkeit.

Schwerpunkte sind:

- Größenvorstellungen und Umgang mit Größen
- Sachsituationen.



Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten

Die Schülerinnen und Schüler erheben Daten und stellen sie unterschiedlich dar. Sie bewerten sie in Bezug auf konkrete Fragestellungen und schätzen die Wahrscheinlichkeit einfacher Ereignisse ein.

Schwerpunkte sind:

- Daten und Häufigkeiten
- Wahrscheinlichkeiten.

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich: Daten, Häufigkeiten, Wahrscheinlichkeiten

Schwerpunkt: Wahrscheinlichkeiten

Kompetenzerwartungen am Ende der

Schuleingangsphase

Klasse 4

Die Schülerinnen und Schüler

- bestimmen die Anzahl verschiedener Möglichkeiten im Rahmen einfacher kombinatorischer Aufgabenstellungen
- beschreiben die Wahrscheinlichkeit von einfachen Ereignissen (sicher, wahrscheinlich, unmöglich, immer, häufig, selten, nie)

7

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich: Daten, Häufigkeiten, Wahrscheinlichkeiten

Schwerpunkt: Daten und Häufigkeiten

Kompetenzerwartungen am Ende der

Schuleingangsphase

Klasse 4

Die Schülerinnen und Schüler

- sammeln Daten aus der unmittelbaren Lebenswirklichkeit und stellen sie in Diagrammen und Tabellen dar
(z.B. funktionaler Zusammenhang wie: Menge – Preis)
- entnehmen Kalendern, Diagrammen und Tabellen Daten und ziehen sie zur Beantwortung von mathematischen Fragen heran

8

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich: Größen und Messen

Schwerpunkt: Sachsituationen

Kompetenzerwartungen am Ende der

Schuleingangsphase

Die Schülerinnen und Schüler

- formulieren zu **Spiel- und Sach-situationen** sowie zu einfachen Sachaufgaben (Rechengeschichten oder Bildsachaufgaben) **mathematische Fragen und Aufgabenstellungen** und lösen sie
- formulieren (mündlich oder schriftlich) zu vorgegebenen Gleichungen **Rechengeschichten** oder zeichnen dazu **passende Bildsachaufgaben**

Klasse 4

- formulieren zu **realen oder simulierten Situationen** (auch in projektorientierten Problemkontexten) und zu **Sachaufgaben** **mathematische Fragen und Aufgabenstellungen** und lösen sie
- formulieren **Sachaufgaben** (mündlich und schriftlich) zu vorgegebenen **mathematischen Modellen** (Gleichungen, Tabellen etc.)

9

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich: Größen und Messen

Schwerpunkt: Sachsituationen

Kompetenzerwartungen am Ende der

Schuleingangsphase

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen **Bearbeitungshilfen** wie **Zeichnungen, Skizzen** etc. zur Lösung von **Sachaufgaben**

Klasse 4

- nutzen selbstständig **Bearbeitungshilfen** wie **Tabellen, Skizzen, Diagramme** etc. zur Lösung von **Sachaufgaben** (z. B. zur Darstellung funktionaler Beziehungen)
- begründen, dass (Schätzen, Überschlagen) **ausreichen bzw. warum ein genaues Ergebnis nötig ist**

10

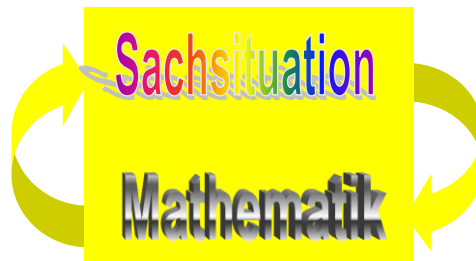
Prozessbezogene Bereiche



Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler wenden Mathematik auf konkrete Aufgabenstellungen aus ihrer Erfahrungswelt an.

Dabei **erfassen** sie **Sachsituationen**,
übertragen sie in ein **mathematisches Modell** und
bearbeiten sie mithilfe **mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten**.
Ihre **Lösung beziehen** sie anschließend wieder **auf die Sachsituation**.



Prozessbezogene Kompetenzen



Modellieren

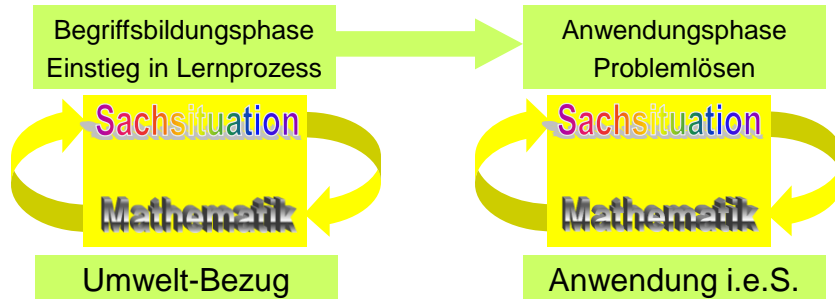
Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4

Die Schülerinnen und Schüler

- **entnehmen** Sachsituationen und Sachaufgaben **Informationen** und **unterscheiden** dabei zwischen **relevanten** und **nicht relevanten** Informationen (**erfassen**)
- **übersetzen** Problemstellungen aus Sachsituationen in ein **mathematisches Modell** und **lösen** sie mithilfe des Modells (z. B. *Gleichung, Tabelle, Zeichnung*) (**lösen**)
- **beziehen** ihr Ergebnis wieder **auf die Sachsituation** und **prüfen** es auf **Plausibilität** (**validieren**)
- **finden** zu gegebenen mathematischen Modellen **passende Problemstellungen** und **entwickeln** im Rahmen von Sachsituationen **eigene Fragestellungen** (z. B. *in Form von Gleichungen, Tabellen oder Zeichnungen*) (**zuordnen**)

Sachrechnen als Prinzip

Der „doppelte Kreislauf“ von „Sache“ und „Rechnen“ im Mathematikunterricht



„Die Anwendungsorientierung muss in zwei Richtungen verlaufen.

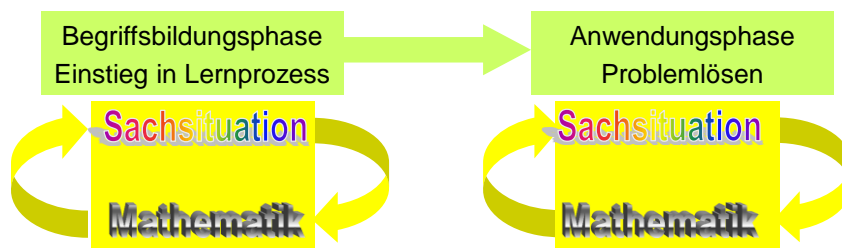
Einerseits wird das vorhandene Alltagswissen zur Darstellung mathematischer Ideen verwandt,

andererseits wird neues Wissen über die Wirklichkeit durch Mathematisierung entwickelt.“

Lehrplan Grundschule NW 1985

Sachrechnen als Prinzip

Der „doppelte Kreislauf“ von „Sache“ und „Rechnen“ im Mathematikunterricht



„Sachrechnen als Lernprinzip“

„Bezüge zur Realität für das Lernen mathematischer Begriffe und Verfahren nutzen, um

- die Schüler stärker am Lernen zu interessieren,
- ihr Verständnis zu fördern und
- Fertigkeiten besser zu festigen“

„Sachrechnen als Beitrag zur Umwelterschließung“

„Primat der Sache“

„Projektunterricht“

Schlichter:

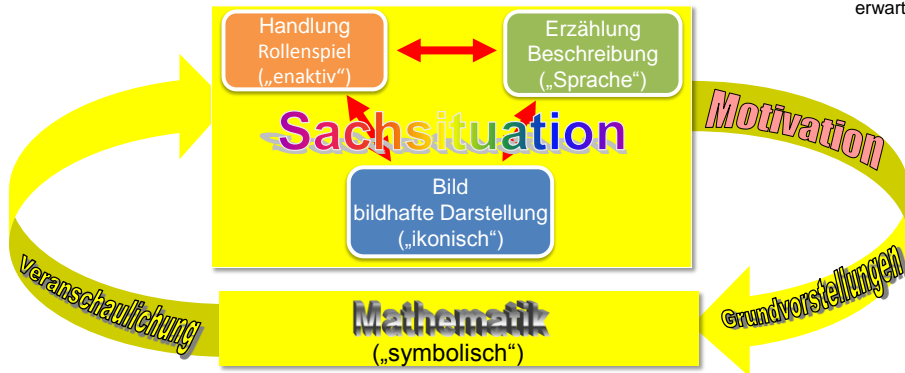
Projekte im Unterricht

H. Winter

Sachrechnen als Prinzip

„Die Verkörperung von begrifflichen Zusammenhängen in konkreten Alltagssituationen ist nicht etwa eine Veranschaulichung in dem vordergründigen Sinn als vorübergehende oder nur für lernschwächere Schülernotwendige Verständniskrücke.“

„...didaktisch sinnvoll, begriffliche Zusammenhänge möglichst in solchen Situationen darzustellen, die den Schülern aus zahlreichen früheren Alltagserfahrungen vertraut sind. Man darf dann ein höheres Maß an emotionaler Beteiligung (Motivation), an Einsicht und nicht zuletzt an gedächtnismäßiger Verankerung erwarten.“

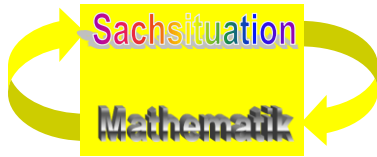


„Allerdings ist das Verhältnis Begriff – Repräsentation des Begriffs wiederum keineswegs von einfacher Natur. Eine Alltagssituation ist nicht von sich aus schon die Verkörperung eines Begriffes, sie wird es erst, wenn man sie im Lichte des Begriffes sieht, interpretiert.“ (H. Winter)

Sachrechnen als Lehrgang



Sachrechnen als Lehrgang

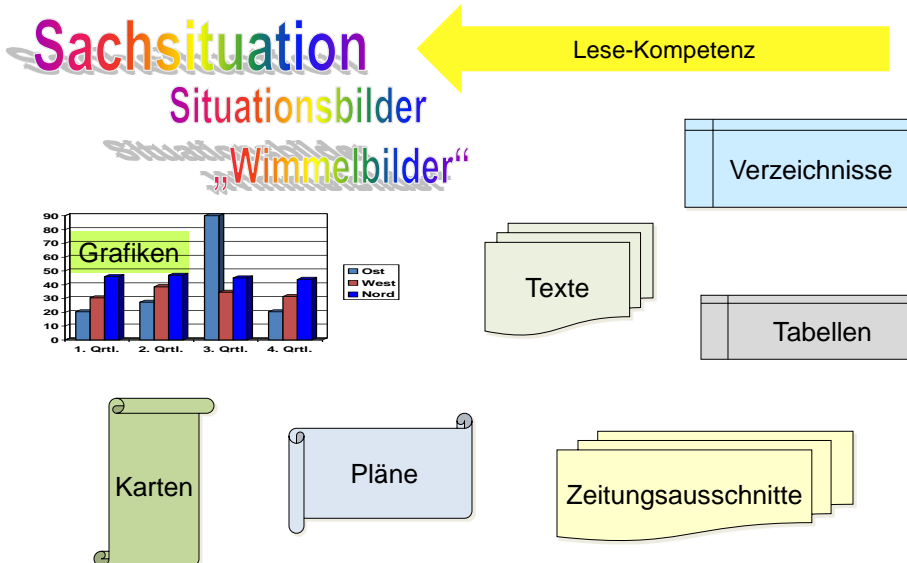


Sachrechnen i.e.S. setzt Kompetenzen in drei Bereichen voraus:



Sachrechnen als Lehrgang

Sachrechnen als Beitrag zur Umwelterschließung



Sachrechnen als Lehrgang



Sachrechnen als Lehrgang

Laura zieht um

- An welchem Tag hat Laura Geburtstag?
- Wie alt wurde Laura an ihrem Geburtstag?
- Wie viele Tage wohnte Laura am Geburtstag schon in der Wohnung?
- In welchem Monat ist Björn geboren?
- Björn sagt: „Ich bin zwei Jahre älter als du.“ Laura sagt: „Nein, weniger.“
- An welchem Datum ist Laura umgezogen?
- Wie lang ist Lauras Bett? Und wie breit?
- Wie lang ist Björns Zimmer? Und wie breit?
- Wie viele Stofftiere hat Laura jetzt?
- Wie viele Stofftiere hat Laura jetzt?
- Wie viele Stofftiere hat Bea weniger als Laura?
- In welcher Straße wohnt Laura?

Laura weiß es noch ganz genau, denn es ist ja noch nicht so lange her. Es war genau eine Woche nach Neujahr und zwei Wochen vor ihrem Geburtstag. (An den Wochentag erinnert sie sich nicht mehr.)

Sie war noch acht Jahre alt und Björns, ihr Bruder, zehn, als sie in ihre neue Wohnung zogen. Den Namen der Straße fand sie sehr schön und die Hausnummer auch: Blumenstraße 248. Björn fand das auch, denn in der Hausnummer ist sein Geburtstag versteckt.

Laura und Björn freuten sich auf ihre neuen Kinderzimmer. Sie hatten sie schon vorher ausgemessen. Lauras Zimmer war 75 cm schmal, aber 50 cm länger als Björns. Laura überlegte, wo sie ihr Bett hinstellen sollte. Vor allem brauchte sie einen guten Platz für ihr Regal, auf das sie ihre Stofftiere stellen wollte. Laura sammelt nämlich Stofftiere, sie hatte damals schon 38 Stück. Heute hat sie noch fünf mehr. Ihre Freundin Bea hat erst 22.

Aus ihrem Fenster konnte Laura auf die Straße und den Garten gegenüber sehen. Als sie ankamen, ging sie zum Fenster, schaute hinaus und ...

- Die Hausnummer von Beas Wohnung ist um 120 kleiner.
- Was sah Laura, als sie aus dem Fenster schaute? Schreibe die Geschichte zu Ende!

Klasse 3

Klasse 4

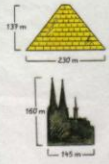
Wüstenwunder

Texte



- Wie viele Jahre regierte Pharao Cheops?
- Vor wie vielen Jahren ist Cheops als Pharao gekrönt worden?
- Wie viele Menschen arbeiteten an der Pyramide, wenn der Nil Hochwasser führte?
- Bauer Marab arbeitete 8 Jahre am Bau der Pyramide mit. Jetzt ist er zu alt für die schwere Arbeit. Wie viele Monate verbrachte er auf der Baustelle?
- Löse die ägyptische Rechenaufgabe!
- Wie schwer ist die Cheops-Pyramide ungefähr? Ergänze die Tabelle.

- Schreibe 2 Millionen mit allen Nullen.
- Wie hoch war die Spitze der Cheops-Pyramide, die verloren ging?
- Vergleiche Höhe und Breite der Cheops-Pyramide mit dem Maßstab des Kölner Doms.
- Die Freiheitsstatue von New York ist 93 m hoch. Vergleiche mit der Cheops-Pyramide.
- Kenntst du ein Gebäude das ungefähr so breit ist wie die Cheops-Pyramide?



| Steinblöcke | 1 | 2 | 10 | 100 | 1000 |
|-------------|-----|---|----|-----|------|
| Tonnen | 2,5 | | | | |

Sachrechnen als Lehrgang

Dortmund – früher und heute



1 So sah es im Jahre 1897 in Dortmund aus. Wie viele Jahre ist das hier? Was ist heute wohl alles anders? Wie war es bei euch vor vielen Jahren?

2 Damals war Dortmund eine kleine Stadt mit knapp 8000 Einwohnern, meist Bauern und Handwerkern. Es gab auch schon kleine Zechen, in denen Kohle gefördert wurde. Dann wurden viele neue Fabriken gebaut. Immer mehr Menschen kamen in die Stadt. Zeichne ein Streifenbild (1 Kästchen für 5000 Einwohner)

| | | | | | | |
|-----------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Jahr | 1818 | 1843 | 1858 | 1871 | 1885 | 1900 |
| Einwohner | 4.300 | 7.600 | 22.000 | 44.000 | 78.000 | 143.000 |

3 a) Eif meint: „1900 wohnten mehr als dreimal so viele Menschen in Dortmund wie 1871.“ Stimmt das?
 b) Vergleiche ebenso die Einwohnerzahlen von 1818 und 1858 von 1843 und 1871 von 1843 und 1900

4 Von 1800 bis 1900 hat sich in Dortmund vieles verändert.
 a) Lies zu jedem Ereignis die Jahreszahl ab. Wie viele Jahre sind bis heute vergangen?
 b) Warum waren die Ereignisse wohl für die Menschen in Dortmund wichtig?

| | | | | | | | | | |
|---|------|-----------------------------|------|--|------|------------------------|------|------------------------------------|------|
| Erste Dampfmaschine und der Zechen „Friedrich Wilhelms“ | 1815 | Erste Eisenbahn in Dortmund | 1847 | Eisen- und Stahlwerk Hoesch wird gegründet | 1871 | Erste Dampfstraßenbahn | 1894 | Erfüllung des Dortmunder Hilferufe | 1899 |
|---|------|-----------------------------|------|--|------|------------------------|------|------------------------------------|------|

5 Hier sind Streifen für die Einwohnerzahlen seit 1900 gezeichnet, für 50.000 Einwohner 1 Zentimeter. Miss und schreibe auf, wie viele Einwohner es ungefähr waren.

| | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Jahr | 1900 | 1920 | 1940 | 1945 | 1960 | 1990 |
| Einwohner | ~143.000 | ~143.000 | ~143.000 | ~143.000 | ~143.000 | ~143.000 |

Klasse 4

Mit der Eisenbahn – früher und heute



Pläne

Texte

1 Der Fahrplan der ersten Eisenbahn in Dortmund: Kannst du die alte Schrift lesen?

2 Abfahrt? Ankunft? Wie lange dauern die Reisen?
 a) Frau Schmitz fährt morgens mit dem ersten Zug von Deutz nach Düsseldorf.
 b) Herr Kalza fährt um 7 Uhr von Hamm ab. Er will nach Dortmund.
 c) Herr Buddle fährt nachmittags von Dortmund nach Deutz.

3 Schreib selbst Geschichten zu der alten Eisenbahn.

4 Das ist der Fahrplan eines Intercity, der heute auf der selben Strecke fährt. Wie lange dauert die Fahrt?
 a) Dortmund – Köln
 b) Hamm – Dortmund
 c) Essen – Duisburg
 d) Hamm – Köln

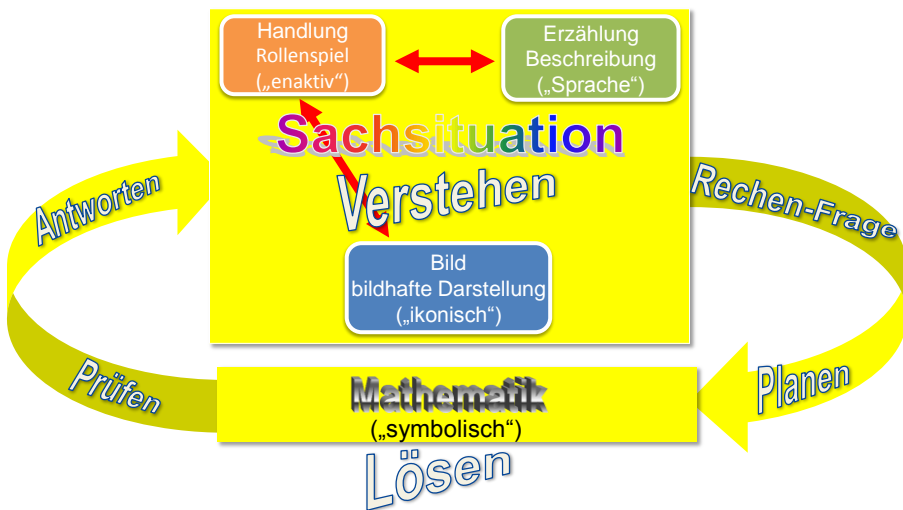
5 Die Zahlen zwischen den Stationen geben die Entfernung in Kilometern an. Lege eine Tabelle an.

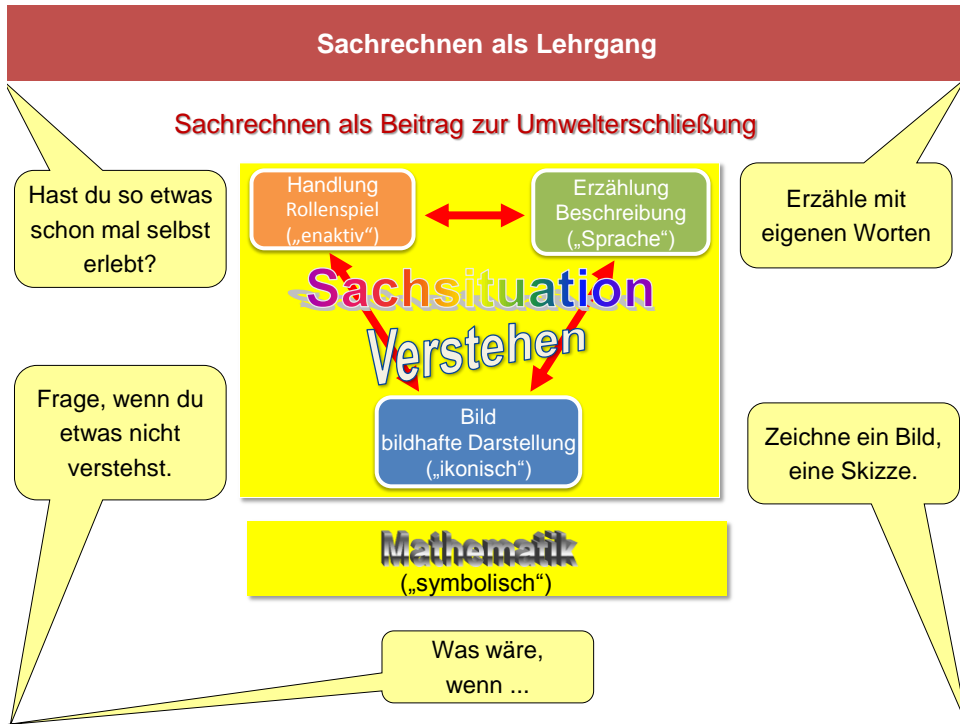
| | | | | | | |
|------|-----|----|---|----|---|---|
| nach | HAM | DO | E | DU | D | K |
| HAM | | 31 | | | | |
| DO | 31 | | | | | |
| E | | | | | | |

| | |
|--------------|-------|
| Hamm (West) | 14,26 |
| Dortmund Hbf | 31 |
| Essen Hbf | 14,42 |
| Duisburg Hbf | 15,20 |
| Köln Hbf | 15,16 |

Sachrechnen als Lehrgang

Sachrechnen als Beitrag zur Umwelterschließung





„Pippi-Langstrumpf-Fragen“

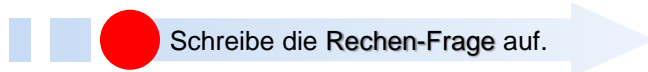
- die nichts mit dem Rechnen zu tun haben, aber **subjektiv wichtig** sind

Verständnis-Fragen

- nach Dingen oder Daten, die **dem Verständnis dienen**, auch wenn sie (unmittelbar) ersichtlich sind

Rechen-Fragen

- nach Daten, die **Rechnen erfordern**



Sachrechnen als Lehrgang

Klasse 2

Viele Fragen



Welche Fragen kannst du sofort beantworten?

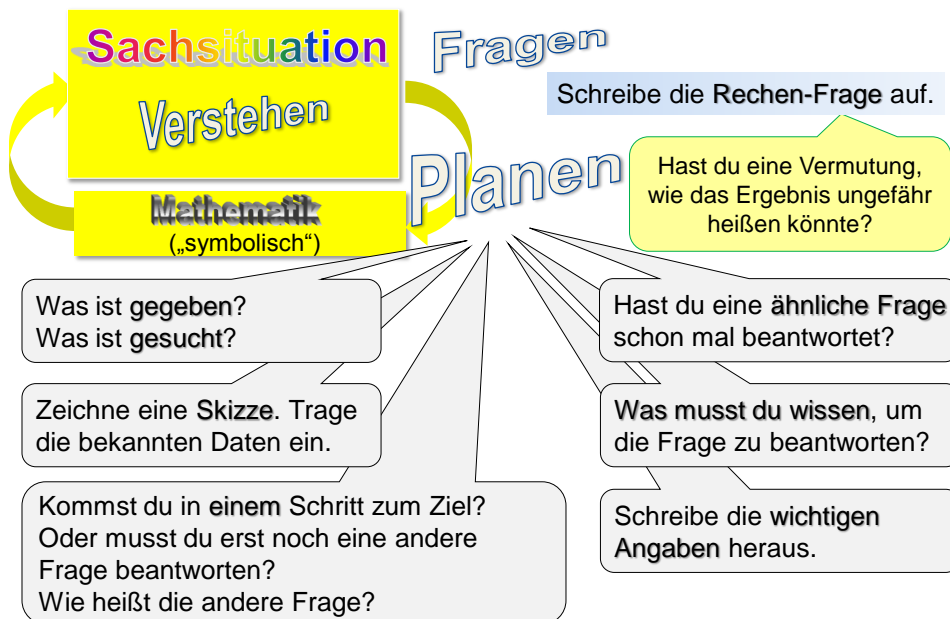
Schreibe die Fragen und Antworten auf.

Welche Fragen kannst nicht beantworten?

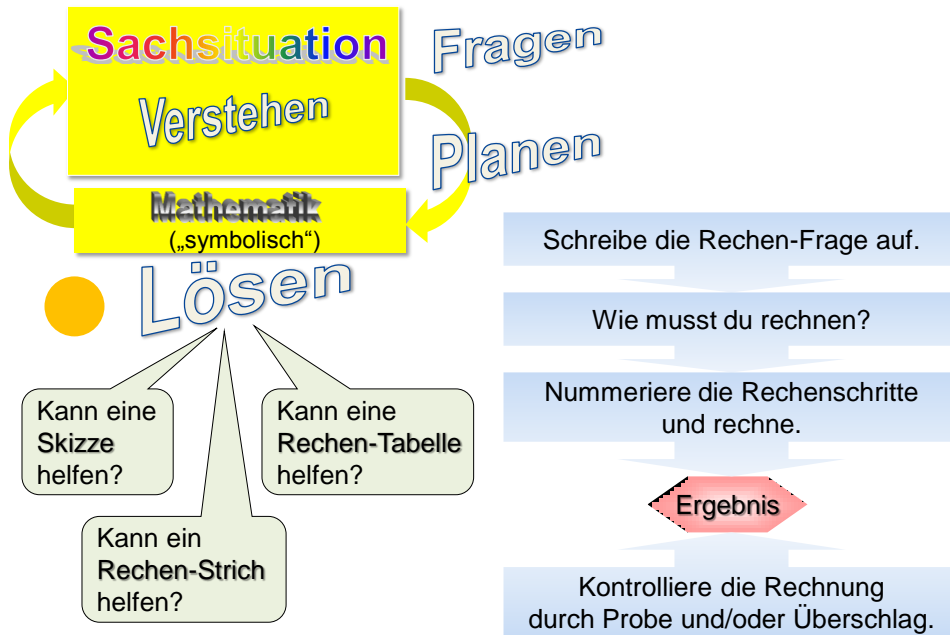
Bei welchen Fragen musst du rechnen?

Schreibe Frage, Lösung und Antwort auf.

Sachrechnen als Lehrgang

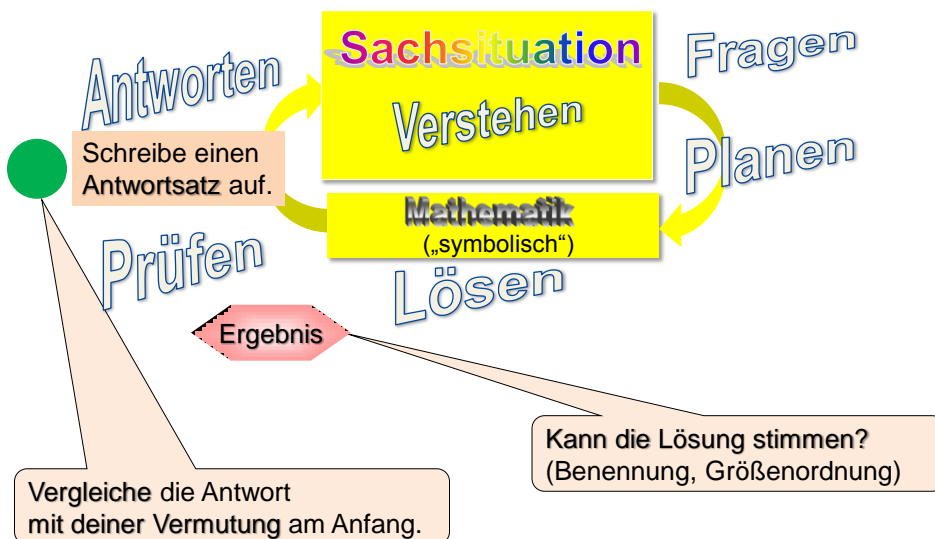


Sachrechnen als Lehrgang



Sachrechnen als Lehrgang

Sachrechnen als Beitrag zur Umwelterschließung



Sachrechnen als Lehrgang



Sachrechnen als Lehrgang

Andere Begrifflichkeiten

Hartmut Spiegel



Sachrechnen als Lehrgang

Prozessbezogene Kompetenzen



Modellieren

Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4

Die Schülerinnen und Schüler

- **entnehmen** Sachsituationen und Sachaufgaben **Informationen** und **unterscheiden** dabei zwischen **relevanten** und **nicht relevanten** Informationen (**erfassen**)
- **übersetzen** Problemstellungen aus Sachsituationen in ein **mathematisches Modell** und **lösen** sie mithilfe des Modells (z. B. *Gleichung, Tabelle, Zeichnung*) (**lösen**)
- **beziehen** ihr Ergebnis wieder **auf die Sachsituation** und **prüfen** es auf **Plausibilität** (**validieren**)
- **finden** zu gegebenen mathematischen Modellen **passende Problemstellungen** und **entwickeln** im Rahmen von Sachsituationen **eigene Fragestellungen** (z. B. *in Form von Gleichungen, Tabellen oder Zeichnungen*) (**zuordnen**)

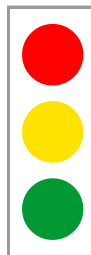
Textaufgaben

Textaufgaben

- sind Rechen-Kurzgeschichten
mit (**impliziter** oder **expliziter**) Fragestellung



Auch hier gilt:



Verstehen und Fragen
Planen und Lösen
Prüfen und Antworten

Textaufgaben

Textaufgaben

Die Schwierigkeiten der Kinder mit Textaufgaben löst man didaktisch nicht dadurch, dass man Textaufgaben verteufelt. (hdr)

- sind Rechen-Kurzgeschichten mit (impliziter oder expliziter) Fragestellung

Schwierigkeiten

- Leseschwierigkeiten
- Textverständnis

Jeder Mathematik-Unterricht ist auch Sprach-Unterricht.

- Text überfliegen
- konzentriert-langsam lesen
- unbekannte Wörter klären
- mit eigenen Worten erzählen

- Scheu vor Fragen → • Frage-offenes Unterrichtsklima schaffen

- Dominanz der Zahl vor der Sache „Kapitäns-Aufgaben“ → • Lach-Aufgaben einstreuen

Textaufgaben

„Kapitänsaufgaben“

Eine besondere Sorte von Textaufgaben

Stella Baruk: Wie alt ist der Kapitän?
Über den Irrtum in der Mathematik.
Basel 1989

Auf einem Schiff sind 26 Schafe und 10 Ziegen.
Wie alt ist der Kapitän?

In einer Schäferei gibt es 125 Schafe und 5 Hunde.
Wie alt ist der Schäfer?

Im Klassenzimmer gibt es 7 Reihen mit je 4 Tischen.
Wie alt ist die Lehrerin?

Auf einem Schiff sind 36 Schafe. Davon fallen 10 ins Wasser.
Wie alt ist der Kapitän?

Großvater hat 23 Jahre Hühner verkauft.
Schon 3mal wollte er mit der Züchtere aufhören.
Er hat auch 150 Schweine, die ihn viel Zeit kosten.
Wie alt ist der Großvater?



Textaufgaben

"Kopfschmerzfragen"

Mögliche Deutungen des Schülerverhaltens

Schulbuch-Aufgaben haben immer einen Sinn.
Wenn wir eine Aufgabe kriegen,
müssen wir sie ausrechnen.

Kinder geben einer Sache eigenen Sinn,
insbesondere bei fehlender Sach-Kenntnis.

Kinder suchen nach geheimen Zeichen im Text,
nach „magischem Kontext“ (H. Freudenthal)

Texte sind wie
Vexierbilder.

Um „kritische Distanz“ zu erzeugen

Lach-Aufgaben
einstreuen



Dominanz
der Zahl
vor der
Sache

Vertrauen
zur
Lehrerin

nicht
missbrauchen!

Umgang mit Daten und Größen Sachrechnen

- Kernlehrplan Mathematik für die Grundschule
- Sachrechnen als Prinzip
- Sachrechnen als Lehrgang
- Textaufgaben
- Größen und Messen

Größen und Messen

Inhaltsbezogene Bereiche



Größen und Messen

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und nutzen **tragfähige Größenvorstellungen** ebenso wie einen Grundbestand an Kenntnissen und Fertigkeiten beim **Umgang mit Größen** und bei der Bearbeitung von Sachproblemen aus der Lebenswirklichkeit.

Schwerpunkte sind:

- **Größenvorstellungen und Umgang mit Größen**
- Sachsituationen.

Größen und Messen



Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich: Größen und Messen

Schwerpunkt: Größenvorstellung und Umgang mit Größen

Kompetenzerwartungen am Ende der

Schuleingangsphase

Die Schülerinnen und Schüler

- messen **Längen** mit Messgeräten (Lineal, Zollstock) **sachlich angemessen**
- **vergleichen und ordnen Längen, Zeitspannen und Geldbeträge**
- geben Abmessungen von vertrauten Objekten an und nutzen diese als **Bezugsgrößen beim Schätzen** (z. B. Höhe einer Tür: 2 m)

Klasse 4

- messen Größen (**Längen, Zeitspannen, Gewichte und Rauminhalte**) mit **geeigneten Messgeräten**
- **vergleichen und ordnen Größen**
- geben Größen von vertrauten Objekten an und nutzen diese als **Bezugsgrößen beim Schätzen** (z. B. großer Margarinebecher: 500 g)

38

Größen und Messen

Kompetenzerwartungen am Ende der

Schuleingangsphase

Die Schülerinnen und Schüler

- lesen einfache **Uhrzeiten** (volle Stunde, halbe Stunde, Viertelstunde, Dreiviertelstunde) auf analogen/digitalen Uhren ab und stellen analoge/digitale Uhren auf vorgegebene Uhrzeiten ein bzw. tragen die fehlenden Zeiger/Ziffern ein
- verwenden die Einheiten für
 - **Geldwerte** (ct, €),
 - **Längen** (cm, m),
 - **Zeitspannen** (Sekunde, Minute, Stunde, Tag, Woche, Monat, Jahr)und stellen Größenangaben in unterschiedlichen Schreibweisen dar (umwandeln)

Klasse 4

- lesen **Uhrzeiten** auf analogen/ digitalen Uhren ab
- verwenden die Einheiten für
 - **Längen** (mm, km),
 - **Zeitspannen** (s, min, h),
 - **Gewichte** (g, kg, t) und
 - **Volumina** (ml, l)und stellen Größenangaben in unterschiedlichen Schreibweisen dar (umwandeln)

39

Größen und Messen

Kompetenzerwartungen am Ende der

Schuleingangsphase

Die Schülerinnen und Schüler

- **rechnen mit Größen** (nur ganzzahlige Maßzahlen)

Klasse 4

- nutzen im Alltag gebräuchliche **Bruchzahlen** bei Größenangaben und wandeln in kleinere Einheiten um (z. B. $\frac{1}{4} l = 250 ml$)
- **rechnen mit Größen** (auch mit Dezimalzahlen)

40

Größen und Messen

Messen heißt Vergleichen

| Größe | Qualitativer Vergleich | Die Frage nach der Größe |
|-------------------|-----------------------------------|--|
| Geld | teurer/ billiger | Wie teuer? |
| Zeit – Zeitpunkt | später/ früher | Wann? |
| Zeit – Zeitspanne | länger/ kürzer | Wie lange? |
| Länge | länger/ kürzer größer/ kleiner | Wie lang? Wie hoch? Wie tief? Wie groß? |
| Fläche | größer/ kleiner mehr/ weniger | Wie viel Platz zum ...? |
| Volumen | größer/ kleiner mehr/ weniger | Wie viel Raum für ...? |
| Gewicht (Masse) | schwerer/ leichter | Wie schwer? |

41

Größen und Messen

Messen heißt Vergleichen

Qualitativer Vergleich

Handeln

direkter Vergleich

situationsabhängiger Vergleich mit Bezugsgröße

Quantitativer Vergleich = Messen

Kommunizieren

Festlegung einer Maßeinheit
abhängig vom Größenbereich und
von der Größenordnung

- Einsicht in die
- Unabhängigkeit des qualitativen Vergleichs von der Maßeinheit
 - Abhängigkeit der Maßzahl von der Maßeinheit

Motivation für die Einführung von Normmaßen

Festlegung von Normmaßen,
abhängig von der Größenordnung,
und ihrem Zusammenhang

- Kompetenzen
beim Umgang mit Maßeinheiten
desselben Größenbereichs:
- Kenntnis von Repräsentanten
 - Aussuchen der passenden Maßeinheit
 - Umwandeln von Maßeinheiten

42

Größen und Messen

Messen heißt Vergleichen

Handeln

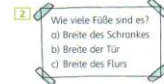
direkter Vergleich

situationsabhängiger Vergleich mit Bezugsgröße

Kommunizieren

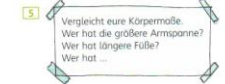
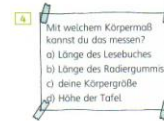
Festlegung einer Maßeinheit abhängig vom Größenbereich und von der Größenordnung

Klasse 2



3 Was fällt dir auf?

| | Breite der Klasse | |
|--------|-------------------|--------------|
| | in Füßen | in Schritten |
| Laura | 35 | 14 |
| Martin | 28 | 10 |
| Julia | 32 | 13 |
| Karin | 30 | 12 |



Größen und Messen

„Die Schülerinnen und Schüler
• entwickeln und nutzen tragfähige
Größenvorstellungen



• messen **Längen** mit Messgeräten (Lineal, Zollstock) sachlich angemessen“



Klasse 3

Länge des Weges von zu Hause zum Sportplatz: ungefähr 4 _____

Länge von Alexanders Fußballschuhen: 24 _____

Länge des Fußballfeldes: 100 _____

Stollenlänge an Alexanders Fußballschuhen: 16 _____

Eine Runde auf der Laufbahn des Sportplatzes: 400 _____

Umfang des Fußballs: 70 _____

Länge der Rückennummer auf Alexanders Trikot: 26 _____

Entfernung der Strafraumlinie zum Tor: 16,50 _____

Breite des Fußballtors: 7,32 _____

Kilometer (km), Meter (m), Zentimeter (cm) oder Millimeter (mm)

Größen und Messen

Messen heißt Vergleichen

Handeln

direkter Vergleich

situationsabhängiger
Vergleich mit
Bezugsgröße

Kommunizieren

Festlegung einer Maßeinheit
abhängig vom Größenbereich und
von der Größenordnung

Klasse 3



Größen und Messen

„Die Schülerinnen und Schüler
entwickeln und nutzen
tragfähige Größenvorstellungen

- nutzen
im Alltag gebräuchliche
Bruchzahlen bei
Größenangaben und
wandeln in kleinere
Einheiten um

Klasse 3

3 Ordne den Tieren die Gewichte zu: 15 g 250 g 1000 g 5 kg 400 kg



4



1 kg = ___ g



$\frac{1}{2}$ kg = ___ g



$\frac{1}{4}$ kg = ___ g

5

Gramm oder
Kilogramm?



So schwer ist
1 Tonne.

Klasse 4

46

Größen und Messen

Fundamentale mathematische Aktivitäten



Größen und Messen

Ministerium für Schule und Weiterbildung – NRW
Lehrplan Sachunterricht für die Grundschule des Landes NRW

Zeit und Kultur

Kinder benötigen **zeitbezogene Orientierungshilfen**, um sich in unterschiedlichen Alltagssituationen zurechtzufinden. Sie müssen lernen, mit **Zeit**, **Zeiträumen** und **Zeiteinteilungen** sachgerecht umzugehen.

Eigene biografische und episodische **Zeiterfahrungen** sind dabei die Grundlage für ein sich entwickelndes Zeitverständnis.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein **Bewusstsein für Zeit und Zeiträume**. Sie erkunden dazu Entwicklungen und Situationen der eigenen Lebenswelt, untersuchen und vergleichen Lebensgewohnheiten von Menschen anderer Zeiten und Räume.

Sie begegnen Menschen und Kulturgütern aus anderen kulturellen, religiösen und ethnischen Lebenswelten mit Verständnis und Respekt.

Sie nutzen Medien als Kommunikations- und Informationsmittel und überprüfen diese auf die sachgerechte Wiedergabe historischer und kultureller Aspekte.

48

Größen und Messen Lehrplan Sachunterricht

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich: Zeit und Kultur

Schwerpunkt: Zeiteinteilungen und Zeiträume

Kompetenzerwartungen am Ende der

Schuleingangsphase

Klasse 4

Die Schülerinnen und Schüler

- können unterschiedliche **Zeiteinteilungen** und **Zeitmessungen** sachgerecht verwenden (z. B. Uhrzeit, Stundenplan, Tagebuch, Jahreszeiten, Jahreskalender)
- ermitteln wichtige Ereignisse und Daten zur eigenen Lebensgeschichte und stellen diese chronologisch dar
- beschreiben Feste und Feiern und ordnen sie dem **Jahreskreis** und den **Jahreszeiten** zu
- erstellen eine chronologisch sortierte Übersicht zur Geschichte der eigenen Stadt (z. B. Gemeinde, Stadtteil)
- gestalten gemeinsam eine Feier, ein jahreszeitliches Fest

49

Umgang mit Daten und Größen Sachrechnen

- Kannst du mir die Frage beantworten, Thomas:
Wenn Lisa 7 Äpfel hat und Anton hat 9, wie viel
Äpfel haben sie zusammen?
- Ja, sag es, Thomas, fiel Pippi ein.
Und dann kannst du mir gleich auch
noch sagen, warum Lisa
Bauchschmerzen kriegt und
Anton noch mehr Bauchschmerzen:
wessen Schuld das ist und wo sie die
Äpfel geklaut haben.

