



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
- Addieren und Subtrahieren: Rechen-Strategien
- Der Zahlenraum bis 100: Aufbau und additives Rechnen
- Multiplizieren: Grundvorstellungen, Grundverständnis, Einmaleins
- Dividieren: Grundvorstellungen, Grundverständnis
- Der Zahlenraum bis 1 Million: Stellenwertsystem
- Halbschriftliches Rechnen
- Umgang mit Größen: Geld, Zeit, Länge, Gewicht
- Umgang mit Daten
- Heterogenität: Hochbegabung und Dyskalkulie
- Was ist eine gute Lehrerin/ ein guter Lehrer?

## 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
- Addieren und Subtrahieren: Rechen-Strategien
- Der Zahlenraum bis 100: Aufbau und additives Rechnen
- Multiplizieren: Grundvorstellungen, Grundverständnis, Einmaleins
- Dividieren: Grundvorstellungen, Grundverständnis
- Der Zahlenraum bis 1 Million: Stellenwertsystem
- Halbschriftliches Rechnen
- Umgang mit Größen: Geld, Zeit, Länge, Gewicht
- Umgang mit Daten
- Heterogenität: Hochbegabung und Dyskalkulie
- Was ist eine gute Lehrerin/ ein guter Lehrer?

**Vereinbarung über Bildungsstandards für den Primarbereich  
(Jahrgangsstufe 4)  
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004)**

Die Kultusministerkonferenz hat am 23./24.05.2002 beschlossen, für ausgewählte **Schnittstellen** der allgemein bildenden Schularten –

**Primarbereich (Jahrgangsstufe 4)**, Hauptschulabschluss (Jahrgangsstufe 9),  
Mittlerer Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10) – Bildungsstandards zu erarbeiten.

Die Bildungsstandards für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4) in den Fächern **Deutsch und Mathematik** werden von den Ländern zu Beginn des Schuljahres 2005/2006 als **Grundlagen der fachspezifischen Anforderungen für den Unterricht** im Primarbereich übernommen.

Die Länder verpflichten sich, die Standards zu implementieren und anzuwenden. Dies betrifft insbesondere die **Lehrplanarbeit**, die **Schulentwicklung** und die **Lehreraus- und -fortbildung**. Die Länder kommen überein, weitere Aufgabenbeispiele zu entwickeln und in landesweiten bzw. länderübergreifenden **Orientierungs- und Vergleichsarbeiten** festzustellen, in welchem Umfang die Standards erreicht werden. Diese Feststellung kann am Ende der Jahrgangsstufe 4 erfolgen oder auch schon zu einem früheren Zeitpunkt getroffen werden, um Interventionen zu ermöglichen.

Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich  
(Jahrgangsstufe 4)  
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004)

### Der Beitrag des Faches Mathematik zur Bildung

Auftrag der Grundschule ist die Entfaltung grundlegender Bildung. Sie ist Basis für weiterführendes Lernen und für die Fähigkeit zur selbständigen Kulturaneignung. Dabei ist die **Förderung der mathematischen Kompetenzen ein wesentlicher Bestandteil dieses Bildungsauftrags**.

Der Mathematikunterricht der Grundschule greift die frühen mathematischen Alltagserfahrungen der Kinder auf, vertieft und erweitert sie und entwickelt aus ihnen **grundlegende mathematische Kompetenzen**. Auf diese Weise wird die Grundlage für das Mathematiklernen in den weiterführenden Schulen und für die lebenslange Auseinandersetzung mit mathematischen Anforderungen des täglichen Lebens geschaffen. Dies gelingt um so nachhaltiger, je besser schon in der Grundschule die für die Mathematik insgesamt **zentralen Leitideen** entwickelt werden. Deshalb orientieren sich die Standards nur implizit an den traditionellen Sachgebieten des Mathematikunterrichts der Grundschule: Arithmetik, Geometrie, Größen und Sachrechnen. In den Vordergrund gestellt werden vielmehr **allgemeine und inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen**, die für das Mathematiklernen und die Mathematik insgesamt charakteristisch sind.

Ministerium für Schule und Weiterbildung – NRW  
Lehrplan Mathematik für die Grundschule des Landes NRW  
1.8.2008

### Lernen und Lehren

**Zentrale Leitideen eines Mathematikunterrichts**, in dem Schülerinnen und Schüler eine grundlegende mathematische Bildung erwerben können, sind

- das **entdeckende Lernen**
- das **beziehungsreiche Üben**
- der Einsatz **ergiebiger Aufgaben**
- die **Vernetzung verschiedener Darstellungsformen** sowie
- **Anwendungs- und Strukturorientierung**.

Den Aufgaben und Zielen des Mathematikunterrichts und dem Wesen der Mathematik wird in besonderer Weise eine Konzeption gerecht, in der das **Mathematiklernen** durchgängig als **konstruktiver, entdeckender Prozess** verstanden wird.

**Fehler gehören zum Lernen**. Sie sind häufig Konstruktionsversuche auf der Basis vernünftiger Überlegungen und liefern wertvolle Einsichten in die Denkweisen der Schülerinnen und Schüler.

### Lernen und Lehren

Der Mathematikunterricht unterstützt die Schülerinnen und Schüler in ihrem **individuellen Lernen** durch **ermutigende Hilfen und Rückmeldungen**. Sie erfahren so, dass sie etwas können und dass ihre mathematische Aktivität bedeutungsvoll ist.

Auf diese Weise entwickeln sich in zunehmend Maße:

- **Selbstvertrauen** in die eigenen mathematischen Kompetenzen
- **Interesse und Neugier** an mathematikhaltigen Phänomenen („Entdeckerhaltung“)
- **Motivation, Ausdauer** und **Konzentration** im Prozess des mathematischen Arbeitens
- ein **konstruktiver Umgang mit Fehlern** und Schwierigkeiten
- **Einsicht in den Nutzen des Gelernten** für die Bewältigung von mathematikhaltigen Problemen und Lebenssituationen.

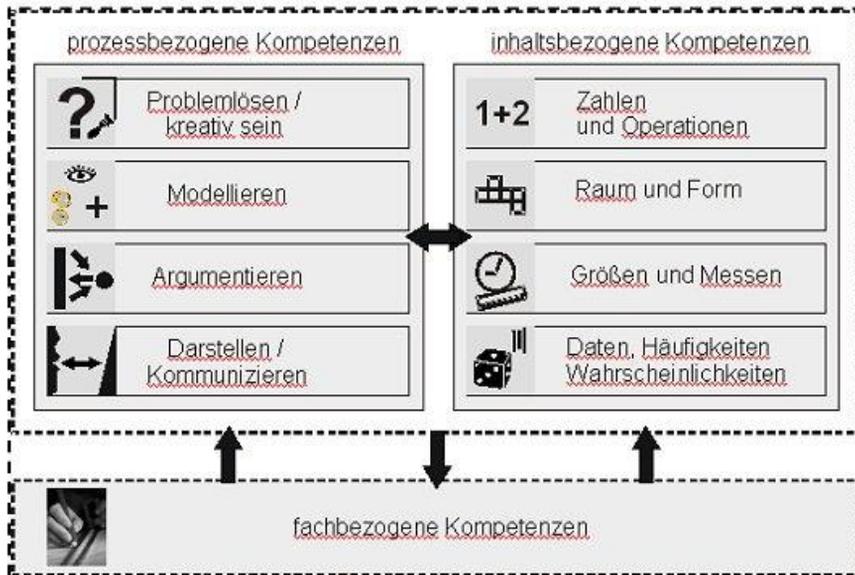
### Bereiche und Schwerpunkte

Grundlegende mathematische Bildung zeigt sich in **fachbezogenen Kompetenzen**, d. h. durch das Zusammenspiel von Kompetenzen, die sich primär auf Prozesse beziehen (**prozessbezogene Kompetenzen**), und solchen, die sich primär auf Inhalte beziehen (**inhaltsbezogene Kompetenzen**). Sie entwickeln sich bei der aktiven Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit mathematischen Situationen.

Prozessbezogene Kompetenzen werden in der aktiven Auseinandersetzung mit konkreten Lerninhalten, also unter Nutzung inhaltsbezogener Kompetenzen, erworben und weiterentwickelt.

Zugleich unterstützen prozessbezogene Kompetenzen den verständigen Erwerb inhaltsbezogener Fertigkeiten und Fähigkeiten.

Die prozessbezogenen und die inhaltsbezogenen Kompetenzen sind auf vielfältige Art miteinander verwoben.



### Prozessbezogene Bereiche

Prozessbezogene Kompetenzen zeigen sich in der lebendigen Auseinandersetzung mit Mathematik. Auf die gleiche Weise werden sie in der tätigen Auseinandersetzung erworben.

#### **Problemlösen/kreativ sein**

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Problemstellungen. Dabei erschließen sie Zusammenhänge, stellen Vermutungen an, probieren systematisch, reflektieren und prüfen, übertragen, variieren und erfinden.

#### **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 Bereiche



#### Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler stellen begründet Vermutungen über mathematische Zusammenhänge unterschiedlicher Komplexität an und erklären Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten (sprachlich, handelnd, zeichnerisch).



#### Darstellen/Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler stellen eigene Denkprozesse oder Vorgehensweisen angemessen und nachvollziehbar dar und tauschen sich darüber mit anderen aus. Dies kann sowohl verbal in mündlicher oder schriftlicher Form als auch durch den Einsatz von anderen Darstellungsformen wie Skizzen, Tabellen usw. geschehen. Sie kommunizieren im Unterricht über mathematische Gegenstände und Beziehungen in der Umgangssprache und zunehmend auch in der fachgebundenen Sprache mit fachspezifischen Begriffen.

### Inhaltsbezogene Bereiche

Die inhaltsbezogenen Kompetenzen orientieren sich an **mathematische Leitideen**, die für den gesamten Mathematikunterricht – für die Grundschule und für das weiterführende Lernen – von fundamentaler Bedeutung sind.



#### Zahlen und Operationen

Auf der Grundlage **tragfähiger Zahl- und Operationsvorstellungen** sowie **verlässlicher Kenntnisse und Fertigkeiten** entwickeln und nutzen die Schülerinnen und Schüler Rechenstrategien, rechnen überschlagend und führen die schriftlichen Rechenverfahren verständlich aus.

Schwerpunkte sind:

- Zahlvorstellungen
- Operationsvorstellungen
- Schnelles Kopfrechnen
- Zahlenrechnen
- Ziffernrechnen
- Überschlagendes Rechnen
- Flexibles Rechnen.

### 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.**

Dem Erkennen und Nutzen von **Mustern und Strukturen** kommt eine wesentliche Rolle im Mathematikunterricht zu.

**Muster und Strukturen** bestimmen häufig die einzelnen Themenbereiche und können zur Verdeutlichung zentraler mathematischer Grundideen genutzt werden. Von daher werden sie nicht als eigener Bereich ausgewiesen, sondern sind integraler Bestandteil aller Bereiche.

Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich (KMK2004)  
Lehrplan Mathematik für die Grundschule des Landes NRW 2008

Schüler erwerben Kompetenzen in der Auseinandersetzung mit **Aufgaben** unterschiedlicher **Anforderungsbereiche**.

Anforderungsbereich I	Das Lösen der Aufgabe erfordert <b>Grundwissen</b> und das Ausführen von <b>Routinetätigkeiten</b> .
Anforderungsbereich II	Das Lösen der Aufgabe erfordert das <b>Erkennen</b> und <b>Nutzen</b> von <b>Zusammenhängen</b> .
Anforderungsbereich III	Das Lösen der Aufgabe erfordert komplexe Tätigkeiten wie <b>Strukturieren</b> , Entwickeln von <b>Strategien</b> , <b>Beurteilen</b> und <b>Verallgemeinern</b> .